

**PENERAPAN METODE FUZZY K-NEAREST NEIGHBOUR
(FK-NN) UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT
PADA KUCING**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Hardyan Zalfi

NIM: 155150209111006



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2020



PENGESAHAN

PENERAPAN METODE *FUZZY K-NEAREST NEIGHBOUR*
(FK-NN) UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT
PADA KUCING

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Hardyan Zalfi

NIM: 155150209111006

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
9 Januari 2020

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Agus Wahyu Widodo, S.T., M.Cs.

NIP: 19740805 200112 1 001

Bayu Rahayudi, S.T., M.T.

NIP: 19740712 200604 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astoto Kurniawan, S.T., M.T., Ph.D.

NIP: 19710518 200312 1 001

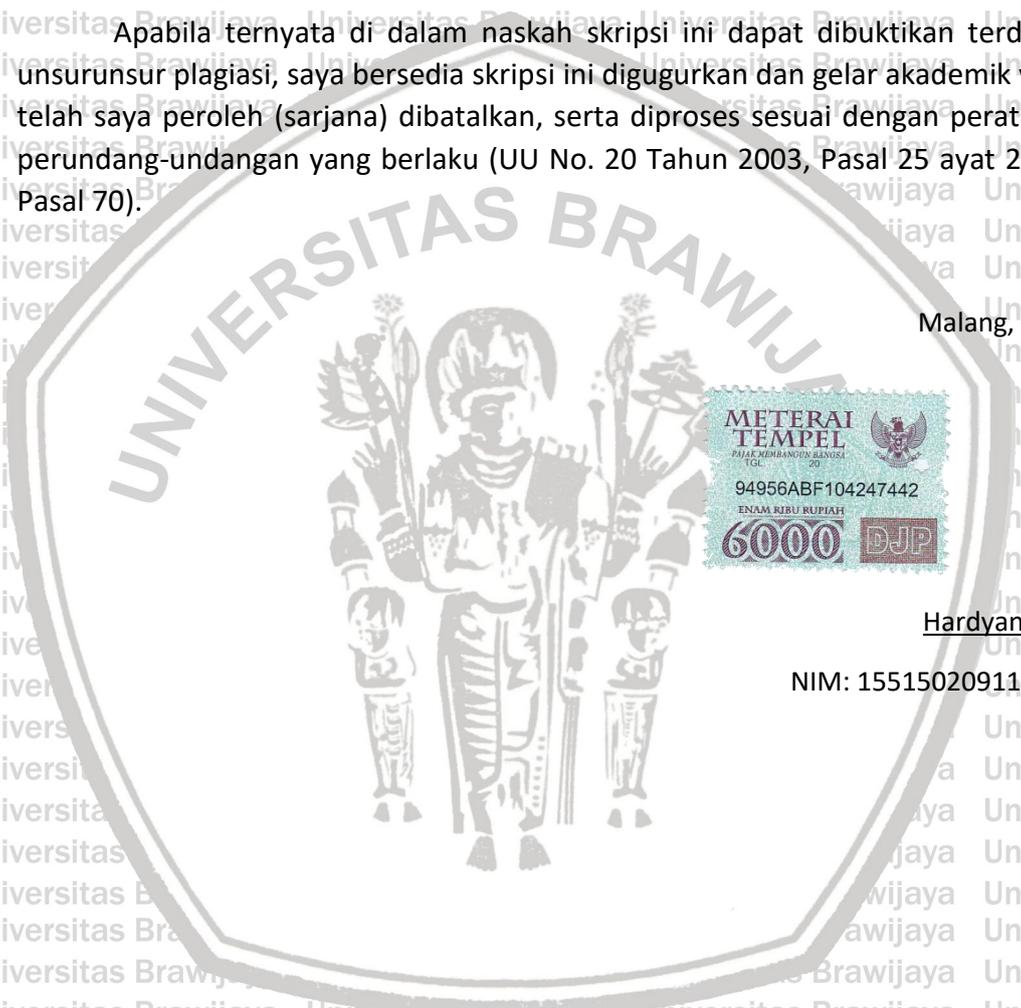


PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar referensi.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 2020



Hardyan Zalfi

NIM: 155150209111006



ABSTRAK

Hardyan Zalfi, Penerapan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour Untuk Mendiagnosis Penyakit Pada Kucing

Pembimbing: Agus Wahyu Widodo, S.T., M.Cs. dan Bayu Rahayudi, S.T., M.T.

Kucing merupakan hewan yang paling disenangi oleh manusia, dengan bentuk dan bulu yang sangat bagus banyak orang menjadikan kucing sebagai hewan peliharaannya baik di Indonesia maupun diseluruh dunia. Populasi kucing sendiri berjumlah 220 juta ekor didunia. Dengan banyaknya jumlah kucing tentunya banyak juga kucing yang memiliki kesehatan yang buruk dengan terinfeksi penyakit. Terbatasnya kemampuan seseorang untuk mendeteksi penyakit kucing dan jumlah pakar hewan yang terbatas diperlukan sebuah sistem yang dapat mendiagnosa penyakit pada kucing dengan mudah. Pembuatan sistem diagnosa penyakit kucing ini menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour* yang merupakan pengembangan dari *metode k-nearest neighbour* dimana akan dihitung nilai keanggotaan dari hasil *k-nearest neighbour*. Berdasarkan pengujian fungsional yang telah dilakukan, masing-masing kelas uji menghasilkan kesesuaian dengan kebutuhan sistem. Pengujian akurasi pertama yaitu pengujian akurasi berdasarkan variasi jumlah data latih dengan jumlah data latih yang berbeda tiap pengujian. Untuk pengujian ini nilai akurasi yang tertinggi diperoleh sebesar 85% sedangkan nilai akurasi terendah yaitu 80%. Pengujian akurasi kedua yaitu pengujian akurasi berdasarkan pengaruh nilai K dengan data uji yang sama berjumlah 15 data uji. Hasil dari pengujian ini akurasi terbesar yaitu 86% sedangkan yang terendah yaitu sebesar 73%. Hal ini menunjukkan bahwa metode *fuzzy k-nearest neighbour* memiliki akurasi yang cukup baik untuk mendiagnosis penyakit pada kucing.

Kata Kunci: Fuzzy K-Nearest Neighbour, Kucing, Diagnosis, Penyakit

ABSTRACT

Hardyan Zalfi, Application of The Fuzzy K-Nearest Neighbour Method For Diagnosing Disease In Cats

Supervisors: Agus Wahyu Widodo, S.T., MCs. and Bayu Rahayudi, S.T., M.T.

Cats are the animals most loved by humans with a very nice shape and fur many people make cats as their pets especially in Indonesia or the world. The population of cats is 220 million in the world. With the big population of cats, of course there are also many cats that have poor health with disease. The limited ability of a person to detect cat disease and the limited of veterinary experts requires a system that can diagnose disease in cats easily. The making of this cat disease diagnosis system uses the k-nearest neighbor fuzzy method which is a development of the k-nearest neighbor method where the membership value of the k-nearest neighbor results will be calculated. Based on the functional tests that have been carried out, each "test class produces conformity to system requirements. The first accuracy testing is testing accuracy based on variations in the amount of training data with a different amount of training data for each test. For this test the highest accuracy value obtained by 85% while the lowest accuracy value is 80%. The second accuracy testing is accuracy testing based on the influence of K values with the same test data totaling 15 test data. The results of this test the greatest accuracy is 86% while the lowest is equal to 73%. This shows that the k-nearest neighbor fuzzy method has a pretty good accuracy to diagnose diseases in cats.

Keywords : Fuzzy K-Nearest Neighbour, Cats, Diagnosing, Disese

DAFTAR ISI

PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN.....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Diagnosis.....	7
2.3 Kucing.....	7
2.4 Penyakit Kucing.....	7
2.5 Logika Fuzzy.....	11
2.6 Fuzzy K-Nearest Neighbour.....	12
2.6.1 Proses K-Nearest Neighbour.....	12
2.6.2 Proses Fuzzy K-Nearest Neighbour.....	13
2.7 Pengujian.....	14
BAB 3 METODOLOGI.....	16
3.1 Studi Literatur.....	16
3.2 Peralatan Pendukung.....	16
3.3 Pengumpulan Data.....	16
3.4 Perancangan Sistem.....	17



3.5 Perancangan Algoritma	18
3.6 Teknik Penerapan Algoritma	18
3.7 Hasil	19
3.8 Pembahasan	19
3.9 Penutup	20
BAB 4 PERANCANGAN	21
4.1 Statistik Data	21
4.1.1 Data Latih dan Data Uji	21
4.1.2 Data Penyakit	21
4.1.3 Data Gejala	22
4.2 Analisa Kebutuhan Masukan	24
4.3 Analisa Kebutuhan Proses	25
4.4 Analisa Kebutuhan Keluaran	25
4.5 Perancangan Sistem	25
4.6 <i>Flowchart</i>	26
4.6.1 <i>Flowchart</i> Proses Normalisasi	27
4.6.2 <i>Flowchart</i> Proses K-Nearest Neighbour (K-NN)	27
4.6.3 <i>Flowchart</i> Proses Fuzzy K-Nearest Neighbour	27
4.7 Manualisasi	29
4.7.1 Proses <i>K-Nearest Neighbour</i>	32
4.7.2 Proses <i>Fuzzy K-Nearest Neighbour</i>	34
4.8 Perancangan Pengujian	37
4.8.1 Pengujian Pengaruh Jumlah Data Latih Terhadap Tingkat Akurasi	38
4.8.2 Pengujian Pengaruh Nilai K Terhadap Tingkat Akurasi	38
4.9 Perancangan Antarmuka	38
4.9.1 Perancangan Antarmuka Halaman Admin	39
4.9.2 Rancangan Antarmuka Halaman Pengguna	42
4.10 Penarikan kesimpulan	44
BAB 5 IMPLEMENTASI	45
5.1 Implementasi Spesifikasi Sistem	45
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras	45
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	45



5.2 Batasan Implementasi	46
5.3 Implementasi Algoritma	46
5.3.1 Implementasi Algoritma Proses Normalisasi	46
5.3.2 Implementasi Algoritma Proses KNN	47
5.3.3 Implementasi Algoritma Proses FKNN	48
5.4 Implementasi Antarmuka	50
5.4.1 Implementasi Antarmuka Halaman Admin	51
5.4.2 Implementasi Antarmuka Halaman Pengguna	53
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISA	57
6.1 Pengujian Pengaruh Jumlah Data Latih Terhadap Tingkat Akurasi	57
6.1.1 Skenario Pengujian dan Hasil Pengujian Pengaruh Jumlah Data Latih Terhadap Tingkat Akurasi	57
6.1.2 Analisa Hasil Pengujian Pengaruh Variasi Jumlah Data Latih Terhadap Tingkat Akurasi	61
6.2 Pengujian Pengaruh Nilai K terhadap Tingkat Akurasi	61
6.2.1 Skenario Pengujian dan Hasil Pengujian Pengaruh Jumlah Data Latih Terhadap Nilai K	62
6.2.2 Analisa Hasil Pengujian Pengaruh Nilai K Terhadap Tingkat Akurasi ...	67
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	68
7.1 Kesimpulan	68
7.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	69
A. Data Latih Penyakit Pada Kucing	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penyakit *Ringworm* Pada Kucing..... 19

Gambar 2.2 Penyakit *Calicivirus* Pada Kucing..... 19

Gambar 2.3 Penyakit *Pankleukopenia* Pada Kucing..... 20

Gambar 2.4 Contoh Penggunaan Logika *Fuzzy*..... 39

Gambar 2.5 Skenario Pengujian..... 40

Gambar 3.1 Rancangan Sistem Diagnosis Penyakit Kucing..... 40

Gambar 3.2 Rancangan Proses Algoritma..... 41

Gambar 3.3 Diagram Hasil 41

Gambar 3.4 Diagram Pembahasan 42

Gambar 3.5 Diagram Penutup 42

Gambar 4.1 Alur Perhitungan *Fuzzy KNN* 43

Gambar 4.2 *Flowchart* Proses Klasifikasi Secara Umum..... 43

Gambar 4.3 Diagram Alur Proses Normalisasi..... 55

Gambar 4.4 Diagram Alur Proses KNN..... 19

Gambar 4.5 Diagram Alur Proses FKNN..... 19

Gambar 4.6 Rancangan Antarmuka Halaman *Login* 20

Gambar 4.7 Rancangan Antarmuka Halaman Admin 39

Gambar 4.8 Rancangan Antarmuka Halaman Data Penyakit 40

Gambar 4.9 Rancangan Antarmuka Halaman Data Gejala 40

Gambar 4.10 Rancangan Antarmuka Halaman Data Latih 41

Gambar 4.11 Rancangan Antarmuka Halaman Utama Pengguna..... 41

Gambar 4.12 Rancangan Antarmuka Halaman Diagnosa..... 42

Gambar 4.13 Rancangan Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa 42

Gambar 4.14 Rancangan Antarmuka Halaman Artikel..... 43

Gambar 5.1 Kode Program Normalisasi..... 43

Gambar 5.2 Kode Program Proses KNN..... 55

Gambar 5.3 Kode Program Proses FKNN..... 19

Gambar 5.4 Implementasi Antarmuka Halaman *Login*..... 19



Gambar 5.5 Implementasi Antarmuka Halaman Utama Admin.....	20
Gambar 5.6 Implementasi Antarmuka Halaman Data Penyakit.....	39
Gambar 5.7 Implementasi Antarmuka Halaman Data Gejala.....	40
Gambar 5.8 Implementasi Antarmuka Halaman Data Latih.....	40
Gambar 5.9 Implementasi Antarmuka Halaman Utama Pengguna	41
Gambar 5.10 Implementasi Antarmuka Halaman Diagnosa	41
Gambar 5.11 Implementasi Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa.....	42
Gambar 5.12 Implementasi Antarmuka Halaman Artikel.....	42
Gambar 6.1 Grafik Hasil Pengujian Pengaruh Jumlah Data Latih.....	43
Gambar 6.2 Grafik Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Terhadap Nilai K.....	43



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka	37
Tabel 4.1 Data Kasus Penyakit Kucing.....	38
Tabel 4.2 Data Penyakit	38
Tabel 4.3 Data Gejala	62
Tabel 4.4 Data Penyakit Berdasarkan Gejala	63
Tabel 4.5 Nama Gejala Penyakit	64
Tabel 4.6 Data Uji	65
Tabel 4.7 Data Uji Penyakit Kucing	66
Tabel 4.8 Data Latih	37
Tabel 4.9 Jarak <i>Euclidean</i>	38
Tabel 4.10 Pengurutan Nilai Jarak.....	38
Tabel 4.11 Nilai Keanggotaan Data uji	62
Tabel 4.12 Urutan Nilai Keanggotaan	63
Tabel 4.13 Rancangan Pengujian Berdasarkan Pengaruh Jumlah Data Latih.....	64
Tabel 4.14 Rancangan Pengujian Berdasarkan Pengaruh Nilai K	65
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras	66
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	37
Tabel 6.1 Pengujian 1	38
Tabel 6.2 Pengujian 2	38
Tabel 6.3 Pengujian 3	62
Tabel 6.4 Pengujian 1 Pengaruh Nilai K	62
Tabel 6.5 Pengujian 2 Pengaruh Nilai K	63
Tabel 6.6 Pengujian 3 Pengaruh Nilai K	64
Tabel 6.7 Pengujian 4 Pengaruh Nilai K	65
Tabel 6.8 Pengujian 5 Pengaruh Nilai K	66





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data Latih Penyakit Pada Kucing 66



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kucing atau yang sering dijuluki dengan hewan bernyawa sembilan ini memiliki berbagai macam jenis dan ras. Banyak diantaranya menjadikan kucing sebagai hewan peliharaan karena bentuk dan bulu yang bagus tapi banyak pula kucing yang berkeliaran di sekitar masyarakat yang hidup liar atau biasa disebut dengan kucing liar. Kucing juga merupakan hewan yang sangat ramah terhadap manusia dan dapat berkembang biak dengan mudah oleh karena itu, kucing disebut sebagai hewan peliharaan paling populer di seluruh dunia. Tidak sedikit negara-negara di dunia yang masyarakatnya memilih kucing sebagai hewan peliharaan salah satunya Indonesia, bahkan terdapat banyak komunitas kucing yang khusus membahas dan mempelajari setiap jenis kucing. Tidak hanya dipelihara kucing juga merupakan hewan yang cukup mahal apabila dijual maka dari itu banyak orang yang memilih kucing untuk dijadikan sebagai hewan bisnis atau hanya sekedar dijadikan hewan peliharaan saja. *International Federation for Animal Health Europe* (IFAH) mengatakan bahwa populasi kucing saat ini berjumlah 220 juta ekor didunia. (IFAH, 2019).

Populasi kucing makin bertambah di setiap tahunnya, membuat para komunitas makin berhati-hati akan kesehatan hewan peliharaan mereka tersebut. Sebagai hewan peliharaan, kucing membutuhkan perawatan yang khusus karena kesehatan kucing sangat penting untuk dijaga agar tidak terjangkit berbagai penyakit. Banyak jenis penyakit yang dapat diderita oleh kucing sehingga membutuhkan penanganan yang berbeda tiap penyakitnya baik dari pemilik hewan sendiri hingga dokter hewan secara langsung.

Terbatasnya dokter hewan yang ada serta biaya kesehatan yang mahal membuat para pemilik kucing harus pintar mencari tau sendiri apa penyakit yang diderita kucing miliknya, tentunya dengan kemampuan yang terbatas membuat penanganannya kurang maksimal. Untuk menangani permasalahan pemilik hewan dalam mendiagnosis penyakit kucing dibutuhkan sebuah sistem yang mampu mendiagnosis penyakit pada kucing. Dalam menyelesaikan permasalahannya diperlukan suatu metode untuk mengolah data yang berfungsi sebagai informasi yang nantinya akan berguna. Untuk menyelesaikan permasalahan ini terdapat beberapa macam metode yang bisa digunakan, metode tersebut antara lain yakni metode *k-nearest neighbour*, *naïve bayes decision*, *fuzzy* dan sebagainya.

Salah satu metode yang cukup sering digunakan untuk proses pengklasifikasian yaitu penggabungan dari dua metode yaitu metode *fuzzy* dengan metode *k-nearest neighbour*, metode ini bisa disebut dengan metode *fuzzy k-nearest neighbour*. Metode *fk-nn* ditemukan oleh James M. Keller. Penggunaan metode *fk-nn* ini adalah untuk mengatasi masalah dalam proses pengklasifikasian

sebuah data, yang cenderung nilai mayoritasnya diatur oleh oleh jumlah data latih. Hal itu terjadi pada dasarnya karena prinsip dari metode knn yaitu mengklasifikasikan data baru berdasarkan dengan data mayoritas yang terdapat pada nilai k (Wisdarianto, et al, 2013).

Penelitian terdahulu yang menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour* pernah dilakukan untuk menentukan penyakit pada sapi potong yang dilakukan oleh (Tyas, 2015). Pada penelitian tersebut proses yang terdapat pada sistem berupa perhitungan antara data latih dan data uji dengan menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour*. Sistem ini memiliki beberapa pengguna antara lain peternak sapi (pengguna umum), dokter hewan (pakar), dan *knowledge engineer*. Gejala yang dimasukkan memiliki skor untuk membandingkan dengan setiap data latih menggunakan *Fuzzy K-Nearest Neighbour*. Berdasarkan pengujian nilai K akurasi terbaik yang diperoleh dan stabil adalah sebesar 97,56 %, berdasarkan data latih diperoleh nilai akurasi sama yaitu sebesar 97,56% dengan 20% data latih sedangkan berdasarkan pengujian m nilai akurasi terbaik adalah 97,56% dengan nilai $m = 2$.

Penelitian selanjutnya pernah dilakukan oleh (Syela Ukmala, 2016) pada tahun 2016 untuk mengidentifikasi penyakit tanaman tomat dengan menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour*. Proses sistem identifikasi tanaman tomat ini yaitu pengguna sistem melakukan *input* data berupa data gejala penyakit yang tampak pada tanaman tomat kedalam sistem dan kemudian akan diolah dengan menggunakan perhitungan metode *fuzzy k-nearest neighbour* berdasarkan pada 15 gejala yang tampak pada tanaman tomat yang dibagi kedalam daun, batang dan buah. Keluaran dari sistem yang dibuat oleh penulis ini adalah hasil identifikasi 6 jenis penyakit pada tanaman tomat dengan data latih berjumlah sebanyak 188 buah data. Berdasarkan pengujian yang dilakukan akurasi sistem dengan data latih, diperoleh nilai akurasi tertinggi adalah 90% dan nilai akurasi terendah adalah 81.3%.

Dari beberapa permasalahan dan penelitian-penelitian sebelumnya, penulis hendak membuat sebuah penelitian dengan judul "PENERAPAN METODE FUZZY K-NEAREST NEIGHBOUR (FK-NN) UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT PADA KUCING". Penggunaan metode FK-NN juga diharapkan dapat memberikan nilai akurasi yang tinggi seperti penelitian sebelumnya. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sarana yang membantu pemilik hewan ataupun dokter hewan dalam mendiagnosa penyakit kucing berdasarkan gejala-gejala.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, didapat beberapa permasalahan pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem untuk mendiagnosis penyakit pada kucing dengan menerapkan metode *fuzzy k-nearest neighbour*?

2. Bagaimana menghitung tingkat akurasi sistem untuk diagnosis penyakit pada kucing menggunakan metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour*?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour* kedalam sebuah sistem untuk melakukan proses diagnosis penyakit pada kucing.
2. Menguji berapa tingkat akurasi sistem diagnosis penyakit pada kucing menggunakan metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour*.

1.4 Manfaat

Manfaat yang didapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi masyarakat umum sistem ini dapat membantu untuk mendiagnosis penyakit pada kucing dan memberikan informasi tentang cara penanggulangannya.
2. Bagi pemilik hewan dapat membantu dalam produksi pengembangbiakan kucing agar kualitas kucing semakin meningkat.
3. Bagi paramedik veteriner atau dokter hewan dapat membantu mengambil keputusan mengenai penyakit kucing secara cepat dan tepat.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang didapat, maka dibuatlah beberapa batasan masalah guna untuk memperkecil ruang lingkup permasalahan yang ingin diselesaikan. Batasan masalah yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini menggunakan data yang telah diperoleh pada penelitian sebelumnya yang dilakukan di klinik hewan dan satwa sehat kota Kediri Jawa Timur.
2. Penelitian yang dilakukan untuk hewan kucing semua jenis.
3. Terdapat beberapa macam gejala penyakit yang diperoleh melalui penelitian sebelumnya antara lain diare berbau khas, diare, muntah, iritasi kulit, diare berdarah, bulu rontok dan gatal, kerak putih pada telinga, dehidrasi, demam, keluar cacing dari anus, sariawan pada mulut, lesu, bercak darah pada feses, kerontokan berbentuk lingkaran, kulit kering berketombe, air liur berlebihan, hilang nafsu makan.
4. Pada sistem ini penyakit yang digunakan hanya terbatas pada 7 penyakit kucing yaitu, *panleukopenia virus*, *ringworm*, *calicivirus*, cacingan *enteritis*, *gastritis* dan *scabies*

1.6 Sistematika Pembahasan

Bab ini menjelaskan mengenai sistematika atau alur yang dilakukan dari pembahasan pada penelitian ini yang terbagi kedalam beberapa bab antara lain:

Bab I PENDAHULUAN, pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian ini diambil, rumusan masalah yang ada, serta tujuan dan manfaat yang terdapat pada penelitian ini, dan membuat beberapa batasan masalah dari rumusan masalah yang didapat.

BAB II LANDASAN KEPUSTAKAAN, bab ini membahas mengenai teori-teori yang nantinya akan digunakan dalam penelitian ini untuk membantu memberikan informasi yang dapat menunjang penelitian ini. Teori-teori yang dijelaskan antara lain definisi dari diagnosis, *logika fuzzy*, *k-nearest neighbour*, *fuzzy k-nearest neighbour* dan beberapa dasar teori mengenai kucing berserta penyakitnya.

BAB III METODELOGI, bab ini membahas tentang tahapan atau langkah-langkah metode penelitian seperti, studi literatur, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan analisis serta kesimpulan dan saran.

BAB IV PERANCANGAN, bab ini membahas tentang data-data yang digunakan pada penelitian ini, serta membuat analisa kebutuhan masukan, proses dan keluaran sistem hingga membuat perancangan sistem yang akan dibuat.

BAB V IMPLEMENTASI, bab ini membahas tentang implementasi spesifikasi sistem dan implementasi algoritma pada sistem ini, serta membuat batasan-batasan implementasi yang dilakukan dan membuat pemodelan antarmuka sistem.

BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS, bab ini membahas tentang skenario dan hasil pengujian yang akan dilakukan dan melakukan analisa terhadap hasil pengujian yang didapat.

BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN, bab ini membahas mengenai kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan dan membuat saran-saran sebagai acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Kajian Pustaka

Pada subbab ini menjelaskan tentang beberapa penelitian sebelumnya yang melatarbelakangi skripsi ini. Penelitian-penelitian sebelumnya berkaitan dengan metode yang digunakan yaitu metode *fuzzy k-nearest neighbour*.

Penelitian pertama adalah penelitian yang dilakukan oleh Restia Dwi Oktaviyaning Tyas pada tahun 2015 yang menjelaskan tentang bagaimana mendiagnosa penyakit pada sapi potong dengan menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour*. Tujuan dari penelitian itu adalah mendeteksi jenis penyakit sapi berdasarkan gejala penyakit. Terdapat tiga pengguna pada sistem ini antara lain peternak sapi (pengguna umum), dokter hewan (pakar), *knowledge engineer*. Masukan sistem terdiri dari gejala-gejala yang terlihat secara fisik pada sapi sesuai dengan pengamatan sebelumnya. Keluaran yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa hasil diagnosa penyakit sapi potong serta cara penanganan yang tepat. Jenis penyakit yang diidentifikasi adalah *abses, ascariasis, BEF, bloat, endometritis, entritis, mastitis, omphalitis, pneumonia, retensio, dan scabies*. Akurasi dari sistem ini dilihat berdasarkan jumlah nilai k , data latih, dan berdasarkan nilai m (Tyas, 2015).

Penelitian kedua dilakukan oleh Syela Ukmala dan rekan-rekannya yang dilakukan pada tahun 2016. Penelitian tersebut membahas tentang sebuah sistem pakar untuk identifikasi penyakit pada tanaman tomat menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour*. Pada sistem ini peneliti menjelaskan terdapat 15 gejala penyakit yang tampak pada bagian batang, daun dan buah tanaman tomat. Proses yang dilakukan sistem pada penelitian ini dimulai dari tahapan normalisasi data sampai proses *fuzzy k-nearest neighbour*. Keluaran dari sistem ini adalah hasil identifikasi 6 jenis penyakit tanaman tomat dengan data latih berjumlah sebanyak 188 buah data. Jenis penyakit yang diidentifikasi terdiri dari busuk daun, bercak coklat, layu fusarium, alayu bakteri, mozaik dan keriting. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini hanya berdasarkan data latih dengan nilai akurasi tertinggi yakni sebesar 90% dan nilai akurasi terendah adalah 81,3% (Syela Ukmala, 2016).

Penelitian yang ketiga yaitu penelitian mengenai diagnosa awal penyakit DBD, malaria, dan tifoid dengan menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour* yang dilakukan pada tahun 2016 oleh Dwi Citra Annisa. Proses diagnosa pada penelitian ini tenaga medis menginputkan data gejala penyakit yang dialami oleh pasien dengan keluaran berupa nama penyakit dan hasil diagnosa. Data kasus pasien pada penelitian berjumlah 133 data yang dibagi menjadi dua bagian yaitu 100 data latih dan 33 data uji serta data gejala yang didapat berjumlah 15 gejala penyakit. Pengujian pada sistem ini melakukan pengujian berdasarkan pengaruh nilai k mendapat hasil terbaik sebesar 90,75% dan berdasarkan variasi jumlah data

latih memperoleh hasil akurasi sebesar 87% dan yang terakhir berdasarkan komposisi data latih diperoleh dari komposisi data seimbang yaitu 16 data kelas tifoid, 17 kelas malaria dan 17 kelas dbd.

Penelitian keempat yang dilakukan oleh Lintang Anginseto pada tahun 2016 yaitu penelitian mengenai diagnosa penyakit layu pada hutan berdasarkan wilt dataset. Penelitian ini juga menerapkan metode *fuzzy k-nearest neighbour* untuk menghitung proses pengklasifikasiannya. Pada penelitian ini menggunakan 140 data latih dan terdapat data gejala yang dijadikan sebagai acuan untuk menentukan penyakit layu pada hutan yaitu *mean green value*, *GLCM mean texture*, *mean NIR value* dan *standart deviation*. Keluaran dalam sistem ini berupa lahan pepohonan yang sakit dan lahan cover lain.

Berdasarkan studi literatur tersebut penelitian ini dan penelitian sebelumnya mempunyai persamaan dan perbedaan yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kajian Pustaka

No	Judul	Objek (Input)	Metode	Hasil (Output)
1.	Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode <i>Fuzzy K-Nearest Neighbour</i>	Gejala Penyakit Pada Sapi Potong	<i>Fuzzy K-Nearest Neighbour</i>	Diagnosa Penyakit Sapi Potong dan cara Pengangannya
2.	Pemodelan Sistem Pakar Untuk Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Tomat Menggunakan metode <i>Fuzzy.K Nearest Neighbour</i>	Kondisi Fisik Tanaman Tomat (batang, daun dan buah)	<i>Fuzzy K-Nearest Neighbour</i>	Penyakit ada Tanaman Tomat
3.	Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit DBD, Malaria, Dan Tifoid Menggunakan Metode <i>Fuzzy K-Nearest Neighbour</i> (FK-NN)	Gejala Penyakit yang diderita Pasien	<i>Fuzzy K-Nearest Neighbour</i>	Diagnosa Penyakit DBD, Malaria dan Tifoid
4.	Penerapan <i>Fuzzy K-Nearest Neighbour</i> (FK-NN) Untuk	Penyakit Layu Pada Hutan	<i>Fuzzy K-Nearest Neighbour</i>	Lahan pepohonan yang sakit



	Diagnosa Penyakit Layu Pada Hutan Berdasarkan <i>Wilt Dataset</i>			dan Lahan covere lain
5	Penerapan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour (FK-NN) Untuk Penyakit Pada Kucing	Gejala Penyakit Kucing	<i>Fuzzy K-Nearest Neighbour</i>	Diagnosa Penyakit Kucing

2.2 Diagnosis

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia pengertian diagnosis berarti proses menentukan jenis penyakit dengan cara meneliti atau memeriksa berdasarkan tanda dan gejala-gejala yang muncul (KBBI, 2019).

2.3 Kucing

Kucing merupakan jenis hewan karnivora atau pemakan daging yang memiliki nama latin adalah *Felix silvestris catus*. Kucing ditemukan telah hidup dan berbaur dengan manusia kurang lebih telah mencapai 6000 tahun SM. Kucing pada 3500 SM digunakan oleh penduduk Mesir untuk mengusir hewan-hewan yang berparasit yang sering menyerang lumbung hasil panen masyarakat. (Ramadhan, et al., 2017).

Kucing juga merupakan teman bermain bagi manusia karena tingkahnya yang lincah dan lucu. Dari segi bisnis hewan ini tidak kalah menguntungkan dibanding bisnis hewan peliharaan lainnya, maka dari itu kucing harus selalu dirawat dan dijaga kesehatannya karena tidak sedikit juga manusia yang tidak menyukai kucing dengan alasan kucing dapat menyebabkan biang penyakit mulai dari alergi terhadap bulu hingga penyakit mematikan lainnya yang bahkan bisa menular kepada manusia (Yuliarti, 2010).

Kucing yang dipelihara dengan baik tentu saja pasti sering dirawat dan di cek kesehatannya oleh sang pemilik, walaupun sebagian besar kucing melakukan aktivitas didalam rumah tapi tidak menutup kemungkinan kucing tersebut tidak terinfeksi penyakit. Selain lingkungan tempat tinggal kucing yang harus bersih, makanan dan minuman yang dikonsumsi juga merupakan faktor yang terpenting dalam membantu menjaga kondisi kesehatan pada kucing.

2.4 Penyakit Kucing

Penyakit kucing dalam penelitian “Penerapan Metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour* (FK-NN) Untuk Diagnosis Penyakit Pada Kucing” ini akan membahas 7 penyakit yang akan digunakan untuk diklasifikasikan didalam sistem antara lain *scabies, ringworm, calicivirus, panleukopenia, gastritis, enteritis*, dan cacingan.

1. *Scabies*

Salah satu penyakit yang sering diderita oleh kucing adalah *scabies*. Penyakit ini dapat menyebabkan kematian pada kucing, penyakit *scabies* pada kucing memiliki ciri-ciri gatal, terdapat hilangnya nafsu makan dan lama kelamaan akan menyebabkan turunnya daya tahan tubuh pada kucing. Sehingga dengan menurunnya daya tahan tubuh tersebut, dapat menyebabkan kematian pada kucing. Selain menyerang kucing, penyakit ini bisa juga dialami oleh manusia akibat menular dari kucing itu sendiri. Hal ini didasarkan karena menurunnya imunitas dari dalam tubuh manusia (Palguna, et al., 2014).

Scabies berasal dari *parasite* yaitu binatang kutu atau tungau *sarcotes*. Penyakit ini dapat menyerang hewan mamalia seperti anjing, kucing, kelinci, dan dapat juga menular ke manusia jika kebersihannya tidak dijaga. Ukuran tungau penyebab *scabies* ini dapat mencapai (0.2-0.4 mm) dan hanya dapat dilihat dengan mikroskop atau kaca pembesar (Widyaningsih dan Rio, 2017).

Penyakit *scabies* dapat dihindari dengan menghindari kontak secara langsung dengan binatang yang terinfeksi. Kebersihan kandang, kebersihan hewan dan juga pangan yang dimakan oleh hewan. Alat-alat yang digunakan pun harus steril, dan rajin dibersihkan untuk menghilangkan bakteri serta binatang *parasite* yang ada (Muhammad dan Napitupulu, 2011).

2. *Ringworm*

Ringworm merupakan sebuah penyakit pada kucing yang menyebabkan kerontokan pada bulu kucing. Penyakit ini merupakan sebuah jenis penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur *Microsporium Caniz*. Gejala awal yang tampak jika terkena penyakit ini antara lain gatal pada permukaan kucing dan tampak menggaruk atau menggosokkan badannya. Gatal tersebut menyebabkan penebalan pada area lesi dengan warna merah ditengahnya, tampak seperti ketombe (Widyaningsih dan Gunadi, 2017).

Gejala yang tampak jika terkena penyakit ini antara lain kucing merasakan gatal dan tampak menggaruk atau menggosokkan badannya, terdapat lesi berbentuk lingkaran pada beberapa area kulit terutama kepala, penebalan pada area lesi dengan warna merah ditengahnya, tampak seperti ketombe (Widyaningsih dan Rio, 2017).

Cara menghilangkan jamur penyebab *ringworm* sering digunakan adalah dengan kombinasi dua cara pengobatan yaitu secara topikal (pengobatan luar) seperti salep, sampo dan obat gosok atau secara obat oral (makan). Untuk membasmi spora dan *ringworm* yang luas daerahnya sebaiknya menggunakan sampo anti jamur. Pemberian obat harus diawasi oleh dokter hewan karena dapat membuat efek samping yang tidak baik terutama bagi kucing hamil. (Muhammad & Napitupulu, 2011). Penyakit ringworm pada Kucing dapat dilihat pada Gambar

2.1.



Gambar 2.1 Penyakit Ringworm Pada Kucing

Sumber : www.rajapetshop.com

3. *Calicivirus*

Calicivirus disebabkan oleh virus yang bernama *Feline Calicivirus* (FCV) yang merupakan virus yang tergolong keluarga *caiviridae* yang membuat kucing terserang penyakit ini. *Feline Calicivirus* adalah salah satu virus yang menyebabkan infeksi pada saluran pernapasan kucing. Gejala yang tampak jika terkena penyakit ini antara lain, hilangnya nafsu makan atau anoreksia, demam serta terdapat sariawan pada mulut kucing (Astuti, 2017).

Virus ini dapat dicegah salah satunya dengan cara memberikan kucing vaksinasi secara rutin, umumnya vaksin untuk virus ini tidak sendiri melainkan vaksin gabungan dengan vaksin herpes. Penyakit *Calicivirus* pada kucing dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Penyakit Calicivirus Pada Kucing

Sumber : pdhbvet.com

4. *Panleukopenia*

Feline Panleukopenia adalah virus yang paling sering menjangkit pada kucing. Apabila kucing yang terjangkit virus ini bisa mengalami gejala kematian dalam waktu 24 jam setelah mengalami gejala klinis. Penyebab terjangkitnya virus ini yaitu salah satunya imun pada tubuh kucing yang rendah sehingga rentan masuk virus dan penyakit. Selain itu diare berbau khas, hilangnya nafsu makan,



dehidrasi, demam, lesu dan muntah juga merupakan faktor kucing terkena virus *panleukopenia* (Fadhillah, 2015).

Virus *Panleukopenia* juga merupakan penyakit yang gampang menular, anak kucing bisa tertular virus ini dari induknya pada masa kehamilan atau menyusui. Selain itu virus *panleukopenia* juga dapat masuk melalui mulut atau hidung dan menyerang tonsil menuju ke sum-sum tulang belakang. Virus tersebut akan menekan sel darah putih sehingga sel darah putih pada tubuh akan berkurang (Astuti, 2017). Contoh penyakit *panleukopenia* pada kucing dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Penyakit Pankleukopenia Pada Kucing

Sumber : kucingpedia.com

5. Gastritis

Penyakit lainnya yang sering menyerang pada kucing yaitu Gastritis, penyakit ini terjadi karena pada lapisan mukosa dan sub mukosa yang terdapat pada lambung kucing mengalami inflasi dan sel-sel radang terinfiltrasi pada lapisan tersebut. Ada dua jenis gastritis yang diketahui yaitu gastritis akut dan gastritis kronis. Sebab utama terjadinya penyakit gastritis pada kucing ini dikarenakan kucing sering mengkonsumsi makanan dengan kadar yang berlebih sehingga sulit dicerna dan akan menyebabkan gastritis. Selain makan yang berlebih gastritis juga dapat terjadi karena makanan yang kotor atau beracun. Selain itu terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kucing terkena penyakit ini antara lain yaitu reaksi kucing dengan alergi pada suatu makanan, gangguan hati dan uremia (Widyaningsih dan Rio, 2017).

6. Enteritis

Enteritis merupakan suatu penyakit yang terjadi dikarenakan terdapat peradangan pada mukosa usus yang membuat usus peristaltik dan usus sekresi akan meningkat namun karena fungsi pada usus terganggu membuat gejala penyakit diare dikarenakan fungsi usus juga ikut meningkat. Gejala umum lainnya yang dialami enteritis adalah diare, sakit menyerang bagian abdomen, dan terkadang bisa menyebabkan disentri. Enteritis yang terjadi dapat berlangsung kronis atau akut. Enteritis dengan status kronis dapat berlangsung pada waktu beberapa bulan sedangkan enteritis dengan status akut berlangsung selama 24 jam.

Penyebab terjadinya enteritis dapat disebabkan dengan berbagai faktor tergantung seberapa tingkat keparahan yang bermacam-macam tergantung oleh penyebab faktor tersebut terinfeksi (Fadhillah, 2015).

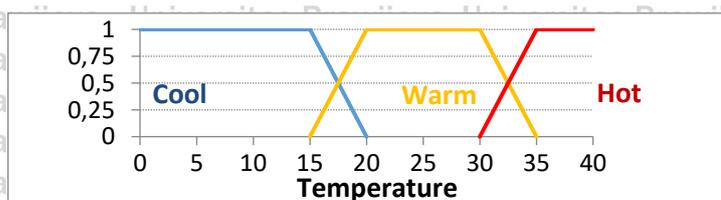
Beberapa penyebab terjadinya enteritis adalah virus, bakteri, protozoa, cacing usus, keracunan serta memakan makanan yang berlebihan. Pencegahan yang dapat dilakukan apabila terkena penyakit ini adalah dengan memberikan vitamin atau juga bisa multivitamin serta menggunakan antibiotik spektrum luas untuk membenahi kondisi tubuh kucing serta memberikan infus sebagai pengganti cairan untuk tubuh akibat dehidrasi yang dialami. (Fadhillah, 2015).

7. Cacingan

Cacingan merupakan jenis penyakit pada kucing yang disebabkan oleh cacing yang ada pada dalam tubuh kucing. Kondisi yang terjadi apabila terkena cacing yaitu kekurangan gizi, anemia, gangguan pencernaan, atau komplikasi lainnya. Sebagian besar cacing yang menular melalui telur yang biasanya terdapat pada kotoran kucing. Salah satu jenis cacing yang sering menyerang tubuh kucing yaitu adalah jenis cacing gelang dan cacing pita. Penyakit cacing ini dapat dicegah dengan memeberikan kucing obat cacing namun obat cacing tidak dapat membasmi telur cacing, untuk itu pemberian obat cacing perlu dilakukan dalam jangka waktu tertentu. Pemberian obat cacing ini dapat membasmi telur cacing yang akan baru mau menetas (Palguna, et al., 2014).

2.5 Logika Fuzzy

Seorang professor ilmu komputer bernama Lothfi A. Zadeh memperkenalkan teori logika *fuzzy* pada tahun 1965 untuk pertama kali. Kata *fuzzy* sendiri mempunyai arti berarti samar, maka dari itu logika fuzzy sering disebut dengan logika yang samar. Hal ini dikatakan karena pada teori logika *fuzzy* dapat mempunyai nilai benar atau *true* dan nilai salah atau *false* secara bersamaan. Nilai tersebut didapat berdasarkan tergantung pada bobot nilai keanggotaan yang dimiliki. Setiap persoalan dapat diselesaikan dengan logika *fuzzy* karena akan mempercepat dan mempermudah penyelesaian suatu persoalan (Edy Irwansyah, 2015). Fungsi keanggotaan dalam logika fuzzy menunjukkan derajat keanggotaan dalam sebuah variabel. Misalnya, suatu ruangan dengan suhu 18°C memiliki tingkat keanggotaan 0.25 di domain suhu dingin dan dalam keadaan yang sama suhu tersebut juga bisa memiliki tingkat keanggotaan 0.75 di domain suhu hangat. *Membership* memiliki nilai antara 0 dan 1. Penggunaan logika fuzzy dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Contoh Penggunaan Logika Fuzzy

2.6 Fuzzy K-Nearest Neighbour

Metode *fuzzy k-nearest neighbour* atau yang sering disingkat dengan *fk-nn* adalah kombinasi dari 2 metode yang digabungkan. Metode tersebut adalah metode *fuzzy* dengan metode *k-nearest neighbour*. James M.Keller adalah orang yang pertama kali mengembangkan metode *fuzzy k-nearest neighbour* ini. Algoritma ini digunakan berdasarkan dari pemberian nilai *membership* sebagai fungsi kesamaan dari sejumlah himpunan dalam *k-nearest neighbour* atau pola jarak, dan pemberian nilai keanggotaan *neighbour* untuk kelas tertentu, membuat data *testing* yang ingin diklasifikasikan pada algoritma ini membuat semua kelas akan memiliki nilai keanggotaan. Proses pengklasifikasian pada algoritma ini nantinya dapat memilih nilai keanggotaan kelas untuk nilai data *testing* yang paling tinggi.

2.6.1 Proses K-Nearest Neighbour

K-Nearest Neighbour (K-NN) merupakan suatu metode perhitungan untuk melakukan klasifikasi berdasarkan data pembelajaran yang memiliki jarak paling dekat dengan objek tersebut pada suatu objek. K-NN juga termasuk algoritma *supervised learning* dimana hasil dari *query instance* yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada KNN kemudian kelas yang paling banyak akan menjadi kelas hasil klasifikasi (Anggraeni, 2015). Langkah-langkah dalam metode K-NN yaitu:

1. Normalisasi

Normalisasi parameter terhadap nilai data uji dan data latih adalah langkah pertama yang dilakukan dalam proses ini. Nilai data yang selesai dinormalisasi akan digunakan untuk proses klasifikasi. Dalam penelitian ini menggunakan normalisasi min dan max. Persamaan 2.1 merupakan persamaan yang digunakan untuk menghitung normalisasi.

$$\text{Data Normalisasi} = \frac{x - \min(x)}{\text{range}(x)} \quad (2.1)$$

Dimana:

x = Data

$\min A$ = Nilai data minimum

$\max A$ = Nilai data maksimum

Range = Jarak antara data *minimum* dan *maximum*

2. Menghitung kuadrat jarak *Euclidean*

Selanjutnya yaitu proses perhitungan jarak terdekat antara data latih dengan data uji. Proses perhitungan ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan perbedaan antara nilai-nilai atribut pada record x_1 dan x_2 . Persamaan 2.2 merupakan persamaan untuk menghitung jarak menggunakan *Euclidean*.

$$\begin{aligned}
 (x_1 &= (x_{11}, x_{12}, \dots, x_{1n})) \\
 (x_2 &= (x_{21}, x_{22}, \dots, x_{2n})) \\
 d(x_1, x_2) &= \sqrt{(a_r(x_1) - a_r(x_2))^2} \quad (2.2)
 \end{aligned}$$

Dimana:

x_1 dan x_2 = dua *record* dengan n atribut

n = banyaknya data

$d(x_1, x_2)$ = jarak *Euclidean*

a_r = nilai atribut ke-r pada *record*.

3. Mengurutkan berdasarkan nilai jarak *Euclidean*

Setelah nilai jarak *euclidean* diperoleh, data akan diurutkan berdasarkan jarak *euclidean* terkecil. Kondisi ini menunjukkan kemiripan antara data uji terhadap data latih yang paling dekat. Semakin dekat kemiripan kelas data uji bergantung pada semakin kecilnya nilai jarak *euclidean*.

4. Diambil sebanyak K tetangga

Setelah data dapat diurutkan, maka diambil sebanyak K tetangga terdekat untuk memprediksi label kelas dari *record* baru dengan menggunakan label kelas tetangga.

5. Target output kelas mayoritas

Dengan menggunakan kategori *nearest neighbour* yang paling mayoritas maka kelas target *output* data baru adalah kelas yang mayoritas.

2.6.2 Proses Fuzzy K-Nearest Neighbour

Metode *fuzzy k-nearest neighbour* merupakan metode dalam pemberian label kelas pada tiap data uji dengan menggabungkan antara metode knn dan teori *fuzzy* (Prasetyo, 2012). FK-NN diterapkan pada sistem ini karena dalam penentuan kelas yang akhirnya tidak hanya memperhitungkan jumlah data yang mengikuti sebuah kelas tetapi juga jarak pada tetangga terdekatnya. Untuk menentukan nilai anggota kelas nilai keanggotaan kelas ke- i pada tetangga ke- j dihitung menggunakan Persamaan 2.3.

$$u_{ij} = \begin{cases} 0,51 + \left(\frac{n_j}{K}\right) * 0,49 & , \text{jika } j = i \\ \left(\frac{n_j}{K}\right) * 0,49 & , \text{jika } j \neq i \end{cases} \quad (2.3)$$

Dimana:

u_{ij} = nilai keanggotaan kelas i pada vektor j

n_j = jumlah anggota kelas j pada suatu *dataset* K



K = banyaknya tetangga terdekat

j = kelas target.

Proses perhitungan selanjutnya untuk menghitung nilai keanggotaan kelas terhadap data uji menggunakan Persamaan 2.4

$$u_i(x) = \frac{\sum_{j=1}^k u_{ij} (\|x-x_j\|^{-(m-1)})}{\sum_{j=1}^k (\|x-x_j\|^{-(m-1)})} \quad (2.4)$$

Dimana:

$u_i(x)$ = nilai keanggotaan data x ke kelas c_i

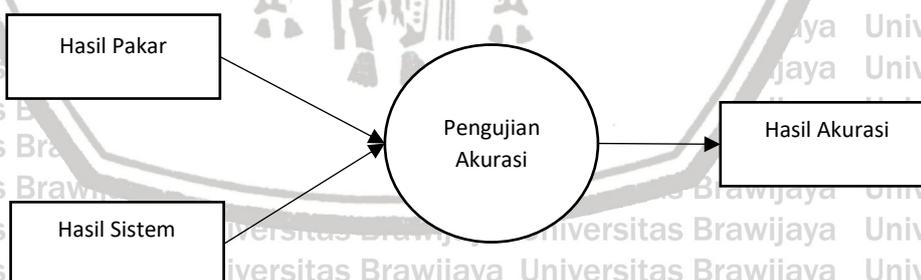
$x - x_j$ = selisih jarak data x ke data x_j dalam k tetangga terdekat

K = jumlah tetangga terdekat yang digunakan

m = bobot pangkat (*weight exponent*) yang besarnya $m > 1$.

2.7 Pengujian

Proses Pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian akurasi sistem yang nantinya akan dijadikan dua pengujian akurasi yaitu pengujian akurasi berdasarkan pengaruh jumlah data latih dan pengujian akurasi berdasarkan pengaruh terhadap nilai k . Pengujian akurasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil yang keluar pada sistem dengan hasil yang didapat dari ahli atau pakar. Dari perbandingan kedua hasil tersebut akan didapatkan nilai akurasi apakah sistem diagnosis penyakit pada kucing menggunakan metode *fuzzy k-nn* ini mempunyai akurasi yang tinggi atau rendah pada pengujiannya. Skenario pengujian akurasi dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Skenario Pengujian

Beberapa data kasus yang akan diuji sesuai dengan jenis pengujian yang dieberikan. Data kasus yang diuji akan dihitung melalui sistem dengan menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour* dan akan dibandingkan dengan

hasil yang didapat dari ahli atau pakar setelah hasil dari keduanya diperoleh. Hasil dari kedua perhitungan tersebut akan dibandingkan untuk mendapatkan nilai akurasi sistem. Persamaan yang digunakan untuk mencari nilai akurasi ini menggunakan persamaan 2.5

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{jumlah data uji benar}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% \quad (2.5)$$



BAB 3 METODOLOGI

3.1 Studi Literatur

Dalam membantu menyelesaikan penelitian ini dibutuhkanlah sebuah studi literatur yang bertujuan untuk mencari dan menambah referensi dari berbagai sumber yang sesuai dengan topik penelitian atau permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Hal ini dilakukan agar dapat meningkatkan pemahaman serta pengetahuan selama melakukan penelitian. Sumber yang dicari dalam studi literatur ini adalah beberapa pengertian atau pengetahuan mengenai kucing beserta penyakit-penyakitnya serta teori yang berkaitan dengan metode yang digunakan yaitu metode *fuzzy k-nearest neighbour*. Selain itu referensi yang dicari adalah penelitian terdahulu yang menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour* dengan objek yang berbeda-beda. Informasi-informasi tersebut dapat diperoleh dari berbagai macam sumber diantaranya jurnal, buku, laporan penelitian, situs internet, pakar dan dosen pembimbing.

3.2 Peralatan Pendukung

Dalam penelitian ini diperlukan suatu analisa kebutuhan yang membahas mengenai peralatan pendukung atau hal-hal yang dibutuhkan untuk menyelesaikan penelitian ini. Peralatan pendukung yang dibahas pada tahap ini dibagi kedalam dua jenis yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Peralatan Pendukung Perangkat Keras
 - a. Laptop Asus dengan processor AMD[®] Core™A8-7410 CPU @ 2.00GHz 2.50GHz
 - b. Sistem operasi windows 10 PRO 64-bit
 - c. Ram 4.00 GB
2. Peralatan Pendukung Perangkat Lunak
 - a. Web server
 - b. Database MySQL
 - c. Bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS dan JavaScript
 - d. Google Chrome

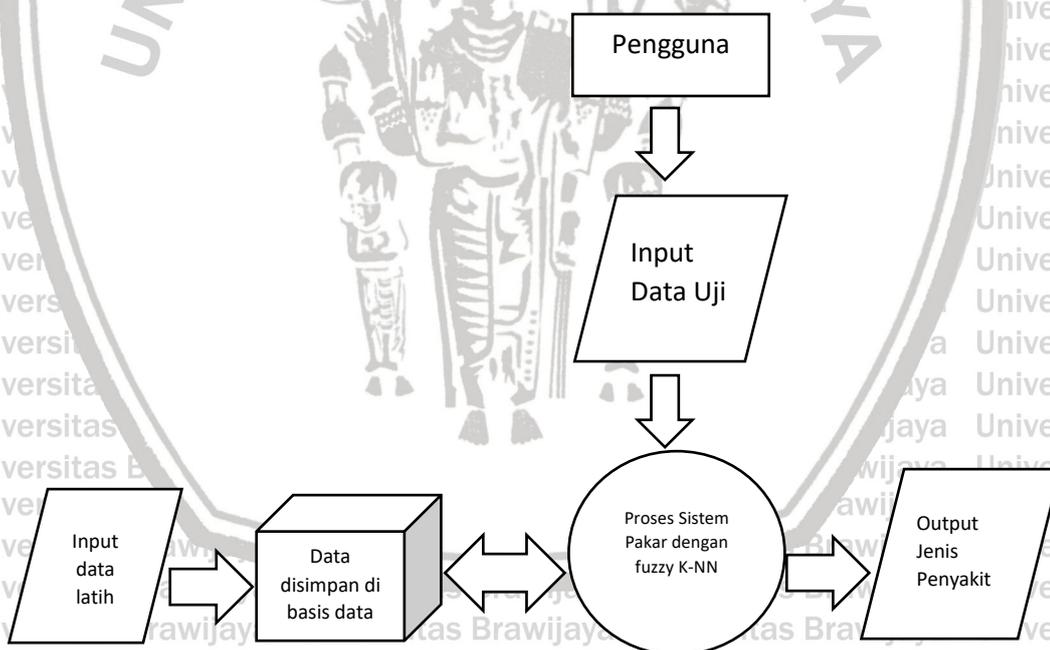
3.3 Pengumpulan Data

Objek yang dikumpulkan dalam tahapan pengumpulan data pada penelitian ini yaitu data tentang penyakit kucing. Data tersebut diperoleh dari data skripsi pada penelitian sebelumnya. Data tersebut merupakan hasil dari studi kasus yang ada pada klinik hewan Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kota Kediri. Penelitian tersebut dilakukan oleh Fitri Dwi Astuti tahun 2017 mahasiswi

dari Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya dengan judul penelitiannya adalah Deteksi Penyakit Kucing Dengan Menggunakan *Modified Fuzzy K-Nearest Neighbour* Teroptimasi. Data penyakit kucing yang digunakan sebanyak 105 data yang dibagi kedalam 7 kelas. Data penyakit kucing dalam penelitian ini memiliki 19 gejala penyakit. Tujuh kelas tersebut adalah *scabies*, *ringworm*, *calicivirus*, *panleukopenia*, *gastritis*, *enteritis*, dan *cacingan*.

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem yaitu sebuah tahapan yang dilakukan sebelum penelitian ini diimplementasikan kedalam sebuah sistem. Pada tahapan sebelumnya telah dilakukan analisis yang dijadikan sebagai acuan untuk membuat sistem ini. Rancangan sistem yang dibuat dalam penelitian ini yaitu sebuah sistem dimana sistem tersebut mampu mendiagnosis penyakit-penyakit tentang kucing berdasarkan gejala-gejala yang terlihat dengan menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour*. Data uji dan data latih yang digunakan harus dikonversikan ke bentuk numerik sehingga dapat dilakukan perhitungan. Data latih akan disimpan didalam basis data dan dipanggil ketika dibutuhkan untuk dilakukan perhitungan klasifikasi. Perancangan aplikasi sistem diagnosis penyakit pada kucing ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



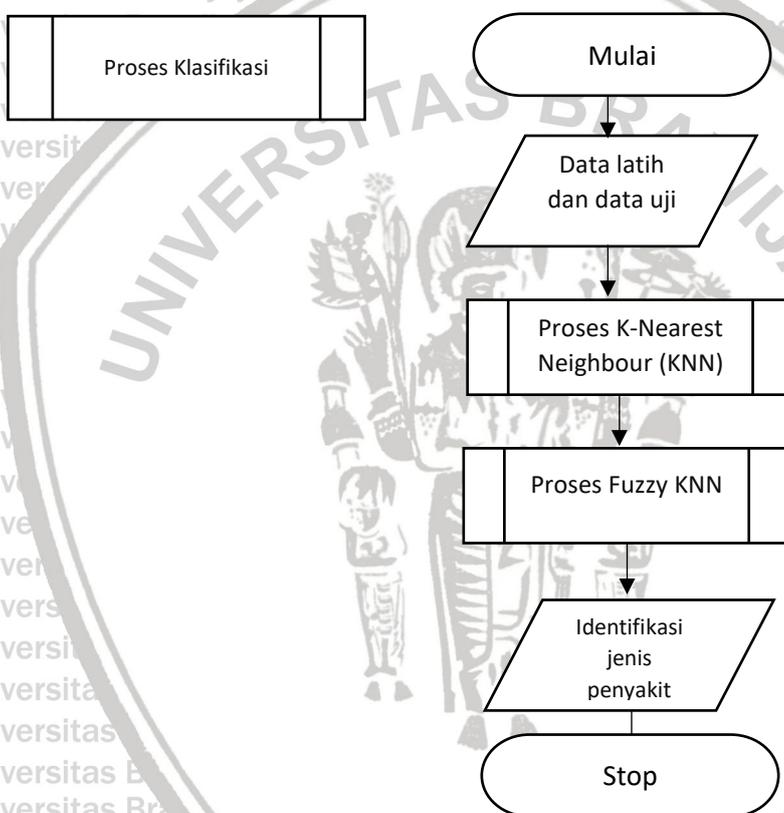
Gambar 3.1 Rancangan Sistem Diagnosis Penyakit Kucing

Pada Gambar 3.1 terlihat bagaimana cara kerja dari sistem diagnosis penyakit pada kucing ini. Proses pertama yang dilakukan yaitu dengan memasukkan data latih berupa gejala dan dikonversikan dalam bentuk angka. Data akan disimpan dalam basis data. Pengguna kemudian dapat melakukan identifikasi penyakit dengan cara memilih gejala pada *form* dalam sistem sesuai dengan gejala yang dialami oleh kucing. Sistem akan memproses data yang sudah dimasukkan oleh

pengguna dan data latih dari *database* menggunakan perhitungan *fuzzy k-nearest neighbour*. Hasil keluaran dari sistem ini berupa hasil identifikasi adalah tujuh kelas penyakit pada kucing. Tujuh kelas tersebut adalah *scabies*, *ringworm*, *calicivirus*, *panleukopenia*, *gastritis*, *enteritis*, dan *cacingan*.

3.5 Perancangan Algoritma

Tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah perancangan algoritma. Tahapan ini menjelaskan mengenai cara pemrosesan data secara umum baik itu data latih maupun data uji yang digunakan. Proses sistem diagnosis penyakit pada kucing menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour* secara umum dapat ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Rancangan Proses Algoritma

3.6 Teknik Penerapan Algoritma

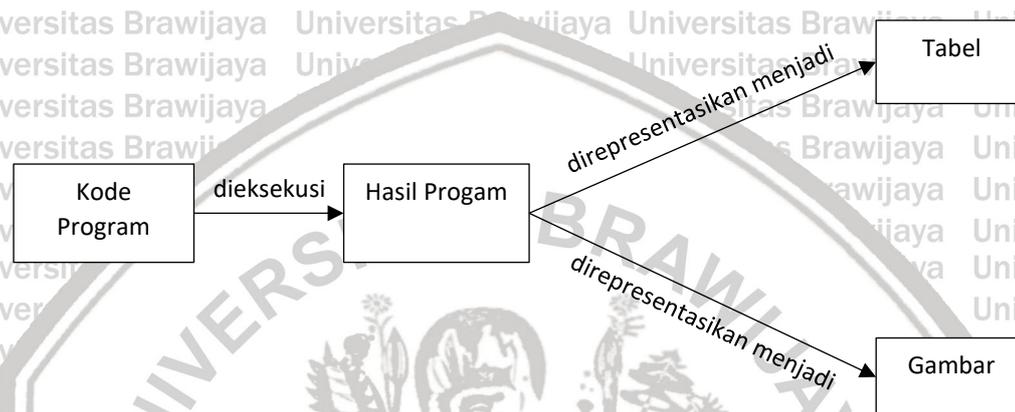
Pada tahapan teknik penerapan algoritma ini dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *php* dan *library* pendukung. Tahapan ini memiliki tiga tahapan utama yaitu sebagai berikut.

1. Proses Normalisasi
2. Proses perhitungan metode *K-Nearest Neighbour* (K-NN)

3. Proses perhitungan keanggotaan dengan metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour* (FK-NN)

3.7 Hasil

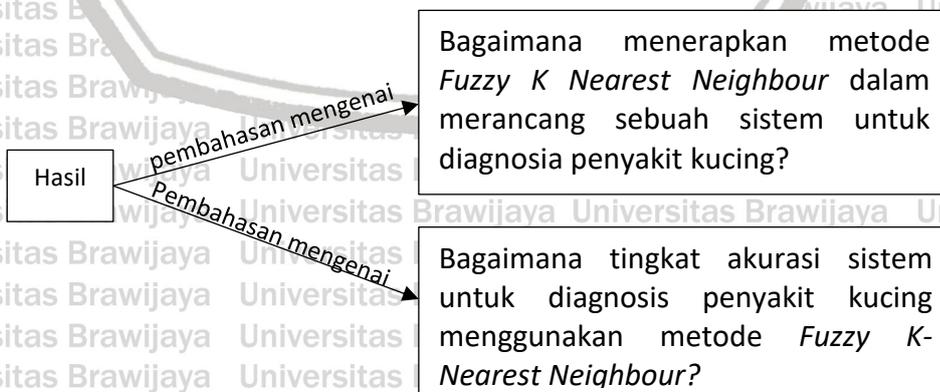
Pada tahap hasil berfungsi untuk melaporkan hasil penelitian yang dilakukan. Tahapan ini juga menyajikan data yang mendukung dari hasil penelitian tersebut. Hasil penelitian dapat berupa tabel atau gambar yang nantinya akan dibahas ditahap pembahasan. Diagram hasil ditunjukkan pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Diagram Hasil

3.8 Pembahasan

Pada tahap pembahasan berfungsi untuk menjelaskan makna dari hasil yang diperoleh. Tahapan ini juga membantu menjawab masalah dalam penelitian. Pada tahap ini juga akan dibahas mengenai hasil akurasi dengan membandingkan hasil klasifikasi sistem dengan hasil diagnosis. Diagram pembahasan ditunjukkan pada Gambar 3.4.

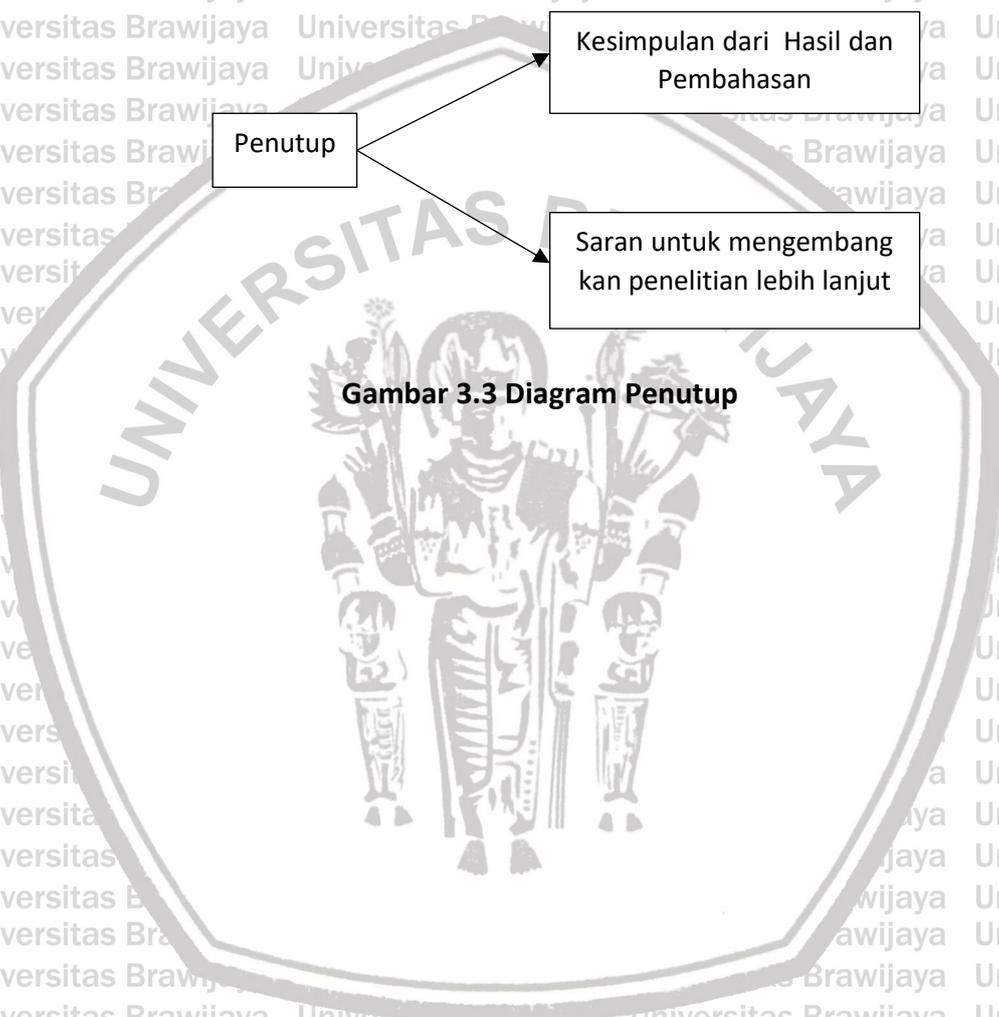


Gambar 3.2 Diagram Pembahasan



3.9 Penutup

Pada tahapan ini akan membahas kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan merupakan sebuah rangkuman singkat secara keseluruhan atas apa yang dilakukan. Pada kesimpulan akan dibahas mengenai hasil yang telah diperoleh selama penelitian sedangkan saran merupakan pernyataan yang ringkas tentang masalah atau hal-hal yang dapat mengembangkan penelitian ini lebih lanjut. Diagram penutup ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.3 Diagram Penutup

BAB 4 PERANCANGAN

4.1 Statistik Data

Untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini dibutuhkanlah suatu tahapan yang dapat digunakan untuk membantu menjelaskan data-data apa saja yang akan digunakan dalam penelitian ini. Tahapan tersebut disebut dengan analisa kebutuhan data. Data penyakit kucing dan data gejala kucing adalah sebagai data utama yang digunakan dalam penelitian ini. Data tersebut akan dijadikan sebagai data latih dan data uji untuk melakukan proses perhitungan.

4.1.1 Data Latih dan Data Uji

Data kasus penyakit kucing yang didapatkan berjumlah 105 data yang diperoleh berdasarkan penelitian sebelumnya. Atribut pada data latih dan data uji berupa nilai tiap gejala sesuai dengan tingkatannya dan juga hasil diagnosis penyakit. Data kasus penyakit kucing ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Kasus Penyakit Kucing

No	Jenis Penyakit	Gejala yang muncul								
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	...	G19
1	Calicivirus	1	1	0	1	0	0	0	...	0
2	Calicivirus	0	1	1	1	0	0	0	...	0
17	Panleukopenia	1	0	0	1	0	0	1	...	0
18	Panleukopenia	1	0	1	1	0	0	1	...	0
37	Enteritis	1	0	0	1	0	0	0	...	0
...

4.1.2 Data Penyakit

Penyakit kucing yang menjadi fokus dalam penelitian ini berjumlah sebanyak 7 penyakit. Penyakit tersebut antara lain adalah *calici virus*, *pableukopenia virus*, *enteritis*, *gastritis*, *scabies*, *ringworm*, dan cacingan. Setiap penyakit mempunyai gejala-gejala penyakit yang berbeda. Satu penyakit bisa mempunyai gejala lebih dari satu gejala. Masing-masing penyakit ini dinyatakan dengan variabel P1 sampai dengan P7 yang bertujuan untuk memudahkan pencarian dan penamaan penyakit. Penamaan penyakit kucing dinyatakan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data Penyakit

Kode	Nama penyakit
P1	<i>Calici Virus</i>
P2	<i>Panleukopenia Virus</i>
P3	Enteritis
P4	Gastritis
P5	<i>Scabies</i>
P6	<i>Ringworm</i>
P7	Cacingan

4.1.3 Data Gejala

Dalam penelitian ini memperoleh gejala-gejala mengenai penyakit kucing sebanyak 19 macam gejala penyakit. Gejala penyakit tersebut terdiri dari dehidrasi, demam, muntah, diare berdarah, diare berbau khas, diare, lesu, hilang nafsu makan, rasa nyeri pada abdomen, bercak darah pada feses, adanya sariawan pada mulut, keluar cacing dari anus, kerak putih pada telinga, air liur berlebihan, bulu rontok, gatal menggaruk-garuk, terjadi lesi/ iritasi penebalan kulit, kerontokan berbentuk lingkaran, kulit kering/ berketombe. Setiap gejala penyakit dinyatakan dalam bentuk variabel G1 sampai dengan G19 agar memudahkan penamaan dan pencarian penyakit. Beberapa variabel gejala pada tabel dibawah ini dapat terjadi pada beberapa penyakit meskipun dengan kecendrungan yang lebih tinggi pada penyakit tertentu. Daftar gejala dan diagnosa penyakit ditunjukkan pada Tabel 4.3 sedangkan data penyakit berdasarkan gejala ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.3 Data Gejala

Kode	Gejala	Penyakit
G1	Demam	1. <i>Calici Virus</i> 2. <i>Pnleukopenia virus</i> 3. Enteritis
G2	Adanya sariawan pada mulut	1. <i>Calici Virus</i>
G3	Dehidrasi	1. <i>Calici virus</i> 2. <i>Pnleukopenia virus</i> 3. Enteritis 4. Gastritis
G9	Lesu	1. <i>Calici virus</i> 2. <i>Pnleukopenia virus</i>



		3. Enteritis
		4. Gastritis
		5. Cacingan
G15	Gatal / Menggaruk-garuk	1. <i>Scabies</i> 2. <i>Ringworm</i> 3. Cacingan
G19	Kerontokan berbentuk lingkaran	1. <i>Ringworm</i>

Tabel 4.4 Data Penyakit Berdasarkan Gejala

Kode	Nama penyakit	Gejala
P1	Calici Virus	Demam Hilang nafsu makan Adanya sariawan di mulut Air liur berlebihan Lesu Dehidrasi
P2	Panleukopenia Virus	Demam Hilang nafsu makan Diare berbau khas Muntah Lesu Dehidrasi
P3	Enteritis	Demam Hilang nafsu makan Diare Diare berdarah Lesu Dehidrasi
P4	Gastritis	Rasa nyeri pada abdomen Hilang nafsu makan Diare Muntah Lesu Dehidrasi
P5	Scabies	Gatal menggaruk-garuk Hilang nafsu makan Bulu rontok Terjadi lesi/iritasi penebalan kulit Kerak putih pada telinga
P6	Ringworm	Gatal menggaruk-garuk

		Hilang nafsu makan Bulu rontok Kulit kering/ berketombe Kerontokan berbentuk lingkaran
P7	Cacingan	Gatal menggaruk-garuk Diare Bercak berdarah pada feces Keluar cacing dari anus lesu

4.2 Analisa Kebutuhan Masukan

Data gejala-gejala dari setiap penyakit kucing yang telah dijelaskan sebelumnya menjadi kebutuhan masukan dari penelitian ini. Data yang diperoleh antara lain:

1. Data gejala penyakit kucing

Data gejala penyakit kucing yang diperoleh pada penelitian ini sebanyak 19 data gejala yang nantinya data ini akan digunakan sebagai informasi pada tampilan sistem.

2. Data Pasien kucing

Data pasien kucing pada penelitian ini terdapat 119 data dimana data pasien kucing ini akan dijadikan sebagai data latih dan data uji yang akan diproses dan dihitung pada sistem dengan menggunakan metode fuzzy k-nearest neighbour. Data latih digunakan untuk proses perhitungan pada sistem sedangkan data uji dijadikan sebagai data kasus untuk proses pengujian untuk melihat nilai akurasi yang dihasilkan oleh sistem dan akan dibandingkan dengan hasil dari ahli atau pakar. Gejala-gejala yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Nama Gejala Penyakit

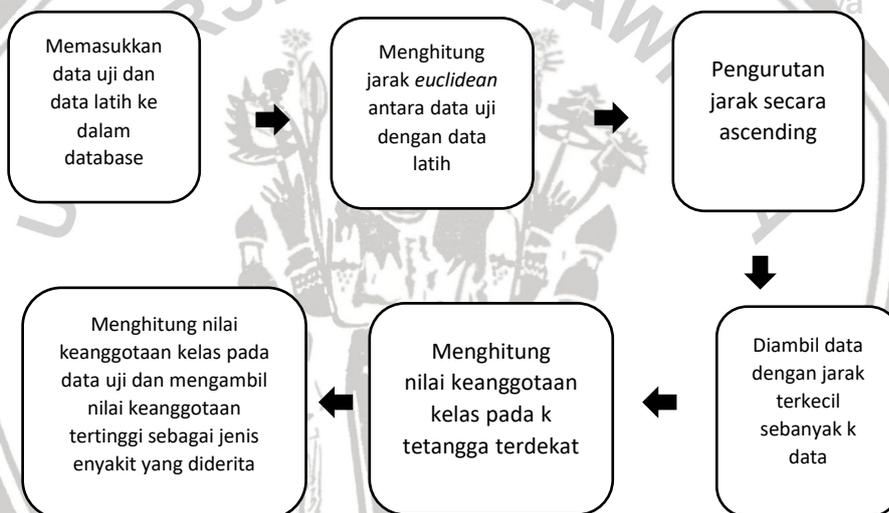
Kode Gejala	Nama Gejala
G1	Demam
G2	Adanya Sariawan Pada Mulut
G3	Dehidrasi
G4	Hilang Nafsu Makan
G5	Muntah
G6	Diare Berbau Khas
G7	Diare Berdarah
G8	Diare
G9	Lesu
G10	Rasa Nyeri Pada Abdomen
G11	Bercak Darah Pada Feses
G12	Keluar Cacing Dari Anus



G13	Air Liur Berlebihan
G14	Bulu Rontok
G15	Gatal Menggaruk-garuk
G16	Terjadi Lesi Iritasi Kulit
G17	Kerak Putih Pada Telinga
G18	Kulit Kering Berketombe
G19	Kerontokan Berbentuk Lingkaran

4.3 Analisa Kebutuhan Proses

Pada sistem ini membutuhkan sebuah tahapan analisa kebutuhan proses yang berfungsi sebagai proses pikir yang bekerja dalam sistem untuk menentukan jenis penyakit berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Proses perhitungan pada sistem ini menggunakan metode *fuzzy-k-nearest neighbour*. Berikut alur perhitungan menggunakan metode fuzzy KNN ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Alur Perhitungan Fuzzy KNN

4.4 Analisa Kebutuhan Keluaran

Pada sistem ini keluaran yang muncul setelah proses perhitungan selesai yaitu berupa hasil diagnosis penyakit kucing. Hasil tersebut didapat melalui proses yang telah dilakukan pada sistem menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour* berdasarkan gejala-gejala yang telah dimasukkan oleh pengguna kedalam sistem.

4.5 Perancangan Sistem

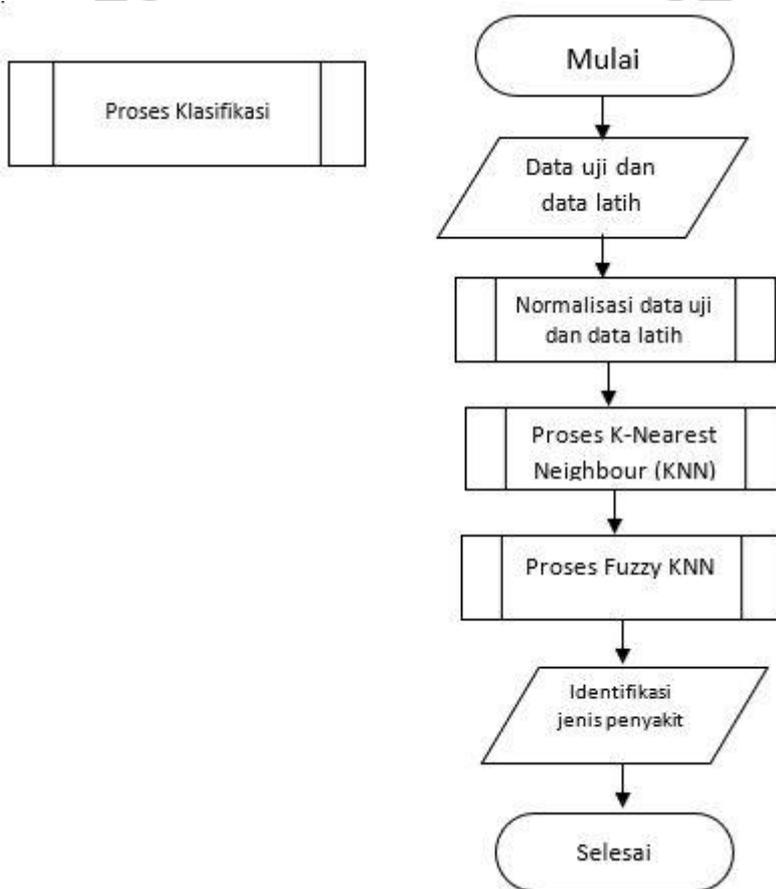
Dalam membangun sebuah sistem dibutuhkanlah sebuah tahapan yang digunakan untuk menentukan rancangan proses-proses yang akan dilakukan, tahapan tersebut dikatakan sebagai tahapan perancangan sistem. Tujuan dari dibuatnya sistem ini sendiri adalah untuk memudahkan pengguna dalam membantu proses diagnosis penyakit pada kucing dan mengetahui penyakit apa yang diderita oleh kucing. Data yang diolah pada sistem ini adalah data gejala



penyakit dan data kasus penyakit yang dijadikan sebagai data latih dan data uji. Data gejala tersebut akan dijadikan sebagai data masukan oleh pengguna yang akan diproses melalui perhitungan dengan metode *fuzzy k-nearest neighbour*. Setelah proses perhitungan selesai, pada sistem akan muncul hasil diagnosis penyakit kucing sesuai dengan proses perhitungan yang dilakukan.

4.6 Flowchart

Pada tahapan ini akan menjelaskan langkah-langkah atau tahapan prosedur yang dilakukan untuk membuat suatu program. Tahapan yang dijelaskan adalah proses secara umum mengenai pemrosesan data latih dan data uji dengan menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour*. Proses klasifikasi sistem diagnosis penyakit pada kucing menggunakan *fuzzy knn* secara umum dapat ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Flowchart Proses Klasifikasi Secara Umum

Proses klasifikasi metode *fuzzy k-nearest neighbour* mempunyai tiga tahap proses utama diantaranya adalah:

1. Normalisasi data uji dan data latih

Proses pertama yang dilakukan dalam metode *fuzzy knn* adalah proses normalisasi. Proses ini digunakan pada data latih dan data uji yang memiliki

nilai parameter tiap datanya. Proses ini dilakukan agar besar skala nilai parameter antar data mempunyai selisih atau jarak nilai yang dekat agar sistem dapat melakukan proses klasifikasi dengan baik.

2. Proses *K-Nearest Neighbour*

Proses selanjutnya adalah proses perhitungan *k-nearest neighbour*. Proses ini dilakukan untuk menentukan kelas jenis penyakit terhadap data uji yang dimasukkan. Pengklasifikasian antara data latih dan data uji dilakukan dengan menggunakan jarak euclidean. Setelah menemukan jarak *euclidean* kemudian jarak tersebut diurutkan mulai dari jarak dengan nilai terkecil ke jarak dengan nilai terbesar. Data dengan jarak terkecil sebanyak k data akan diambil dan digunakan untuk melakukan perhitungan nilai keanggotaan fuzzy knn.

3. Proses *Fuzzy K-Nearest Neighbour*

Setelah melakukan perhitungan knn proses terakhir yang dilakukan adalah proses perhitungan *fuzzy k-nearest neighbour* yang berfungsi memberikan nilai keanggotaan pada data uji. Kelas hasil perhitungan diagnosis penyakit tergantung pada nilai dengan keanggotaan yang nilainya paling besar.

4.6.1 Flowchart Proses Normalisasi

Pada tahapan proses normalisasi hal yang dilakukan adalah mengubah nilai parameter tiap data latih dan data uji yang digunakan menjadi nilai yang baku dan mempunyai skala nilai yang tidak terlalu besar. Berikut merupakan gambaran umum proses normalisasi yang ditunjukkan pada gambar 4.3.

4.6.2 Flowchart Proses *K-Nearest Neighbour* (K-NN)

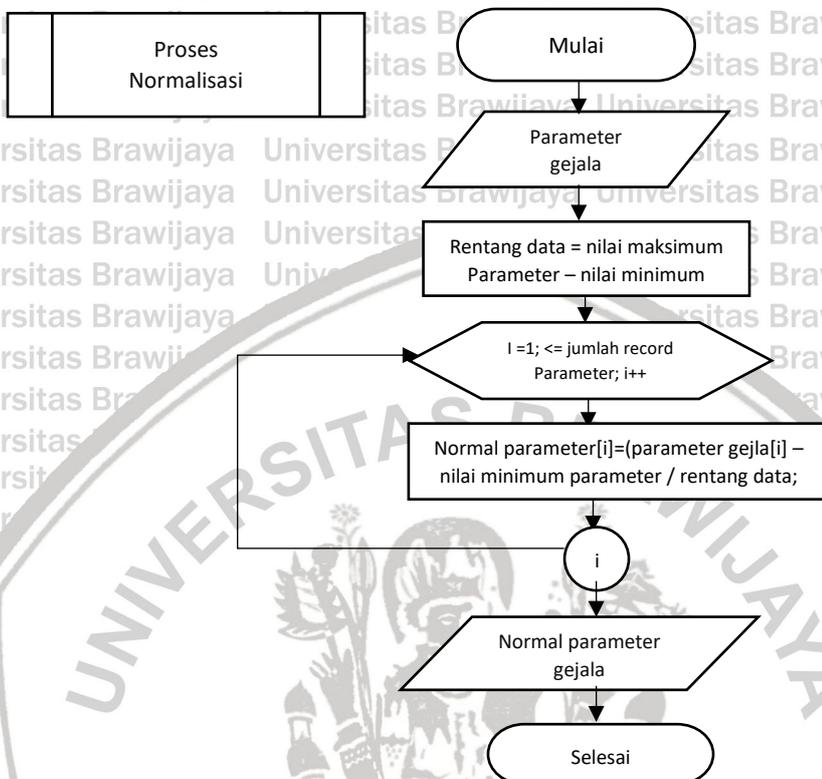
Pada tahapan ini proses yang dilakukan adalah proses klasifikasi untuk menempatkan data uji pada suatu kelas penyakit kucing dengan menggunakan metode *k-nearest neighbour* (knn). Untuk melakukan penempatan kelas terhadap data tersebut dapat menggunakan persamaan 2.2 agar mendapatkan jarak data uji dengan data latih. Setelah jarak data uji dengan data latih didapat kemudian dilakukan proses pengurutan nilai jarak terkecil sampai nilai jarak terbesar. Setelah nilai jarak diurutkan selanjutnya akan mencari jumlah mayoritas kelas sesuai dengan nilai k . Mayoritas kelas tersebut didapat sejumlah nilai k yang ditentukan. Diagram alur proses *k-nearest neighbour* dan proses *euclidean* ditunjukkan pada Gambar 4.4

4.6.3 Flowchart Proses *Fuzzy K-Nearest Neighbour*

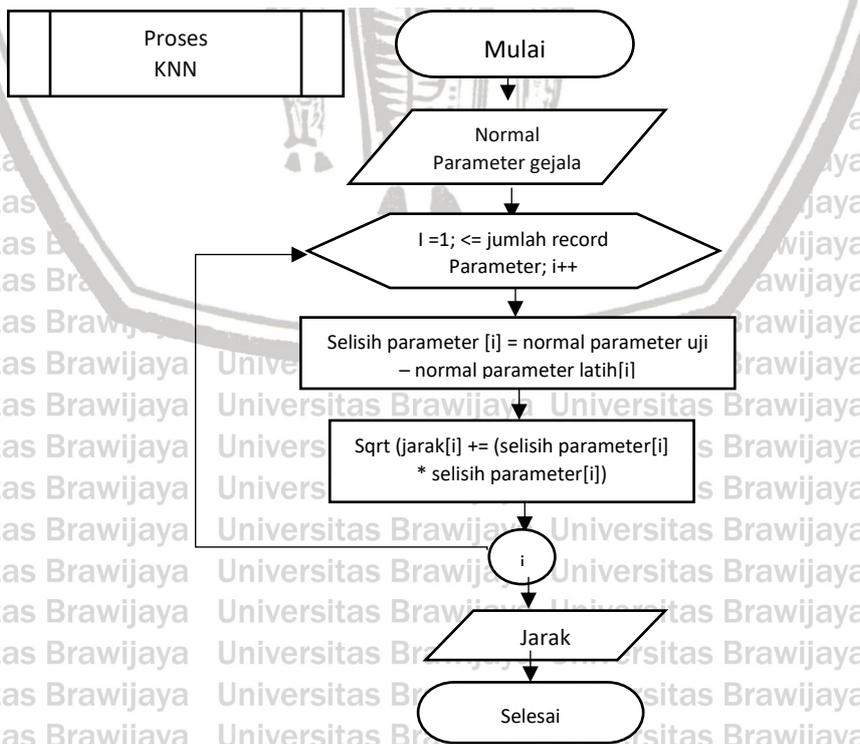
Tahapan pertama pada proses *fuzzy k-nearest neighbour* menggunakan tahapan yang sama dengan proses *k-nearest neighbour*, tetapi pada proses *fuzzy k-nearest neighbour* setelah mendapatkan nilai jarak sebanyak nilai k , proses yang dilakukan yaitu dengan mencari nilai keanggotaan data uji terhadap setiap kelas

penyakit. Hasil yang didapat pada diagnosa penyakit pada data uji tersebut ditentukan dengan nilai keanggotaan yang memiliki nilai yang paling besar.

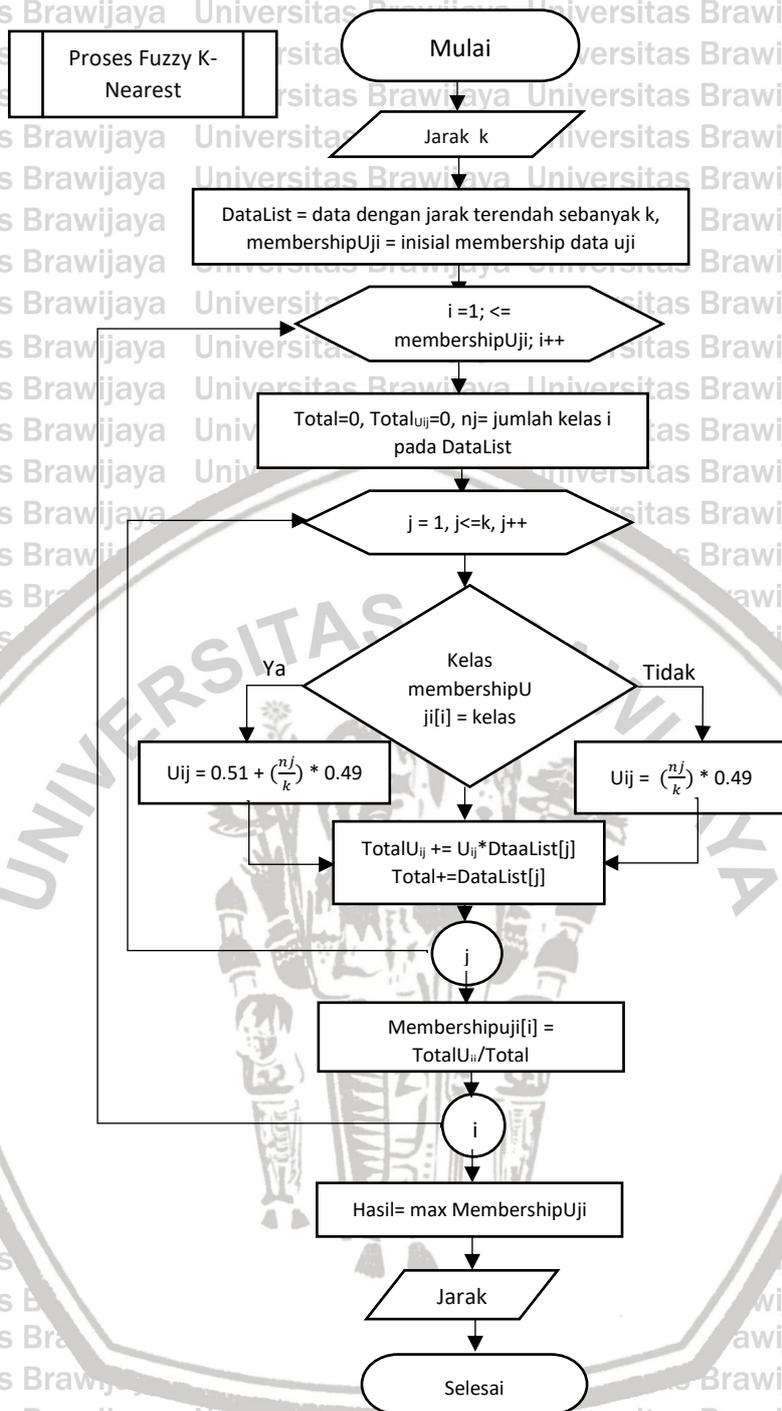
Gambaran umum alur proses *fuzzy k-nearest neighbour* ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.3 Flowchart Proses Normalisasi



Gambar 4.4 Diagram Alur Proses K-NN



Gambar 4.5 Diagram Alur Proses FK-NN

4.7 Manualisasi

Dalam melakukan perhitungan dengan menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour* yang dibuat pada sistem diperlukan perhitungan secara manual sebagai gambaran umum dalam perhitungan sistem. Dalam perhitungan manualisasi ini menggunakan 6 buah data latih dan 1 data uji. Data uji yang digunakan adalah data



yang dimasukkan oleh pengguna kedalam sistem. Data uji yang digunakan pada perhitungan manualisasi ini dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data Uji

Kode Gejala	Nama Gejala	Tingkatan	Nilai
G1	Demam	Ya	1
G2	Adanya sariawan pada mulut	Tidak	0
G3	Dehidrasi	Ya	1
G4	Hilang nafsu makan	Ya	1
G5	Muntah	Tidak	0
G6	Diare berdarah	Ya	1
G7	Diare berbau khas	Tidak	0
G8	Diare	Ya	1
G9	Lesu	Ya	1
G10	Rasa Nyeri aabdomen	Tidak	0
G11	Bercak darah pada fases	Tidak	0
G12	Keluar cacing dari anus	Tidak	0
G13	Air liur berlebihan	Tidak	0
G14	Bulu rontok	Tidak	0
G15	Gatal atau Menggaruk-garuk	Ya	1
G16	Terjadi lesi atau iritasi penebalan kulit	Tidak	0
G17	Kerak putih pada telinga	Tidak	0
G18	Kulit kering berketombe	Tidak	0
G19	Kerontokan berbentuk lingkaran	Tidak	0

Data uji diatas akan dijadikan sebagai data uji dalam proses perhitungan manualisasi ini. Data tersebut akan digunakan untuk mengetahui jenis penyakit yang diderita kucing sesuai dengan data gejala yang telah dimasukkan. Data uji yang digunakan akan mempunyai nilai tiap masing masing gejala penyakit yang dipilih, data tersebt bisa dilihat pada Tabel 4.7.



Tabel 4.7 Data Uji Penyakit Kucing

Kode Gejala	Nilai
G1	1
G2	0
G3	1
G4	1
G5	0
G6	1
G7	0
G8	1
G9	1
G10	0
G11	0
G12	0
G13	0
G14	0
G15	1
G16	0
G17	0
G18	0
G19	0
Penyakit	?????

Selain data uji proses perhitungan manualisasi membutuhkan data latihan yang digunakan untuk membantu proses perhitungan. Data latihan tersebut diambil secara acak dari data yang kasus penyakit kucing. Data latihan tersebut dapat ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data Latihan

Kode Gejala	Data					
	D6	D20	D39	D45	D63	D98
G1	1	1	1	1	0	0
G2	1	0	0	0	0	0



G3	0	0	0	1	0	0
G4	1	1	1	1	1	1
G5	0	0	0	0	0	0
G6	0	0	1	0	0	0
G7	0	1	0	0	0	0
G8	0	0	1	1	1	0
G9	0	0	1	0	1	0
G10	0	0	0	0	0	0
G11	0	0	0	0	1	0
G12	0	0	0	0	1	0
G13	1	0	0	0	0	0
G14	0	0	0	0	0	1
G15	0	0	0	0	0	1
G16	0	0	0	0	0	0
G17	0	0	0	0	0	0
G18	0	0	0	0	0	1
G19	0	0	0	0	0	1
Penyakit	P1	P2	P3	P3	P5	P7

Pada Tabel diatas telah diketahui data uji dan data latih yang akan digunakan untuk melakukan proses perhitungan manual ini. Jenis penyakit kucing ditandai dengan inisial P1 sampai dengan P7. Setelah mengetahui nilai data uji dan data latih, proses selanjutnya akan dilakukan perhitungan klasifikasi penyakit. Proses perhitungan dimulai dari proses *k-nerest neighbour* dan terakhir proses perhitungan dengan *fuzzy.k-nearest.neighbour*.

4.7.1 Proses K-Nearest Neighbour

Pada tahapan pertama proses yang dilakukan adalah proses perhitungan knn. Dalam perhitungan ini tidak membutuhkan proses normalisasi karena nilai dari tiap gejala penyakit perbedaannya tidak terlalu besar sehingga perhitungan langsung dimulai dengan menghitung *k-nearest neighbor*. Proses ini untuk menghitung jarak *euclidean* data uji terhadap data latih dengan menggunakan persamaan 2.1. Contoh perhitungan jarak *euclidean* data *record* pertama dapat dilihat pada perhitungan berikut.

$$d(x_1, x_2) = \sqrt{(a_r(x_1) - a_r(x_2))^2}$$

$$d(1) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2.3152$$

$$d(2) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1.7508$$

$$d(3) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 1.4142$$

$$d(4) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2.4494$$

$$d(5) = \sqrt{(1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2}$$

$$= 2.4788$$

$$d(6) = \sqrt{(1 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (1 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 0)^2 + (0 - 1)^2 + (0 - 1)^2}$$

$$= 2.8284$$

Setelah mendapatkan nilai euclidean tiap *record* data, proses selanjutnya yang dilakukan adalah mengurutkan nilai jarak berdasarkan nilai jarak terkecil sampai nilai terbesar. Hasil perhitungan jarak *euclidean* dapat dilihat pada Tabel 4.9 sedangkan hasil nilai jarak yang telah diurutkan dapat dilihat pada Tabel 4.10.



Tabel 4.9 Jarak Euclidean

RECORD	JARAK	TARGET
D1	2.3152	P1
D2	1.7508	P2
D3	1.4142	P3
D4	2.4494	P3
D5	2.4788	P5
D6	2.8284	P7

Tabel 4.10 Pengurutan Nilai Jarak

RANK	RECORD	JARAK	TARGET
1	D3	1.4142	P3
2	D2	1.7508	P2
3	D1	2.3152	P1
4	D4	2.4494	P3
5	D5	2.4788	P5
6	D6	2.8284	P7

Setelah nilai jarak diurutkan, maka proses selanjutnya adalah menentukan besar nilai k untuk mengambil nilai data *record* sebanyak nilai k. Pada perhitungan manualisasi ini nilai k yang ditentukan adalah 5, maka data yang diambil adalah sebanyak 5 data dengan nilai jarak yang terkecil. Pada Tabel 4.9 diketahui bahwa dari 5 tetangga terdekat diperoleh jumlah kelas $P1= 1, P2= 1, P3= 2, P5= 1, P7= 0$. $P7$ bernilai 0 karena $P7$ tidak termasuk dalam k sehingga tidak akan dihitung didalam proses berikutnya.

4.7.2 Proses Fuzzy K-Nearest Neighbour

Setelah data *record* dengan nilai jarak terkecil didapat proses yang dilakukan selanjutnya adalah proses perhitungan fuzzy *k-nearest neighbour* dengan tujuan mencari nilai keanggotan pada data uji setiap kelasnya. Perhitungan ini menggunakan persamaan 2.4. Proses perhitungan fuzzy *k-nearest neighbour* dapat dilihat sebagai berikut:



Diketahui:

$$K = 5, n(P1) = 1, n(P2) = 1, n(P3) = 2, n(P5) = 1$$

$$U_{ya} P1 = 0.51 + \left(\frac{n(p1)}{k}\right) * 0.49$$

$$= 0.51 + \left(\frac{1}{5}\right) * 0.49$$

$$= 0.608$$

$$U_{tidak} P1 = \left(\frac{n(p1)}{k}\right) * 0.49$$

$$= \left(\frac{1}{5}\right) * 0.49$$

$$= 0.098$$

$$U_{ya} P2 = 0.51 + \left(\frac{n(p2)}{k}\right) * 0.49$$

$$= 0.51 + \left(\frac{1}{5}\right) * 0.49$$

$$= 0.608$$

$$U_{tidak} P2 = \left(\frac{n(p2)}{k}\right) * 0.49$$

$$= \left(\frac{1}{5}\right) * 0.49$$

$$= 0.098$$

$$U_{ya} P3 = 0.51 + \left(\frac{n(p3)}{k}\right) * 0.49$$

$$= 0.51 + \left(\frac{2}{5}\right) * 0.49$$

$$= 0.706$$

$$U_{tidak} P3 = \left(\frac{n(p3)}{k}\right) * 0.49$$

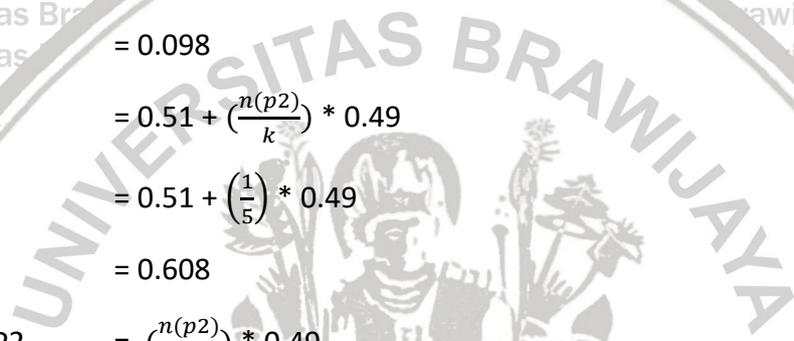
$$= \left(\frac{2}{5}\right) * 0.49$$

$$= 0.196$$

$$U_{ya} P5 = 0.51 + \left(\frac{n(p5)}{k}\right) * 0.49$$

$$= 0.51 + \left(\frac{1}{5}\right) * 0.49$$

$$= 0.608$$



$$U_{\text{tidak P5}} = \left(\frac{n(p5)}{k}\right) * 0.49$$

$$= \left(\frac{1}{5}\right) * 0.49$$

$$= 0.098$$

Dari perhitungan diatas maka telah didapatkan nilai *membership* masing-masing kelas penyakit. Proses yang dilakukan selanjutnya adalah mencari nilai keanggotaan data uji tiap kelas dengan menggunakan persamaan 2.4. Dalam perhitungan ini ditentukan $m=2$. Berikut adalah proses perhitungan nilai keanggotaan data uji.

$$\frac{\sum_{j=1}^k u(x_k, c_i) * d(x, x_k)^{\frac{-2}{(m-1)}}}{\sum_{k=1}^k d(x, x_k)^{\frac{-2}{(m-1)}}$$

$$U_{p1} = \frac{(0.098 * 1.4142)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.098 * 1.7508)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.608 * 2.3112)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.098 * 2.4494)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.098 * 2.4788)^{\frac{-2}{2-1}}}{1.4142^{\frac{-2}{2-1}} + 1.7508^{\frac{-2}{2-1}} + 2.3112^{\frac{-2}{2-1}} + 2.4494^{\frac{-2}{2-1}} + 2.4788^{\frac{-2}{2-1}}}$$

$$= 0.2591$$

$$U_{p2} = \frac{(0.098 * 1.4142)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.098 * 1.7508)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.098 * 2.3112)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.608 * 2.4494)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.098 * 2.4788)^{\frac{-2}{2-1}}}{1.4142^{\frac{-2}{2-1}} + 1.7508^{\frac{-2}{2-1}} + 2.3112^{\frac{-2}{2-1}} + 2.4494^{\frac{-2}{2-1}} + 2.4788^{\frac{-2}{2-1}}}$$

$$= 0.3016$$

$$U_{p3} = \frac{(0.7076 * 1.4142)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.706 * 1.7508)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.196 * 2.3112)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.196 * 2.4494)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.196 * 2.4788)^{\frac{-2}{2-1}}}{1.4142^{\frac{-2}{2-1}} + 1.7508^{\frac{-2}{2-1}} + 2.3112^{\frac{-2}{2-1}} + 2.4494^{\frac{-2}{2-1}} + 2.4788^{\frac{-2}{2-1}}}$$





$$U_{P5} = \frac{(0.098 * 1.4142)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.098 * 1.7508)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.098 * 2.3112)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.098 * 2.4494)^{\frac{-2}{2-1}} + (0.608 * 2.4788)^{\frac{-2}{2-1}}}{1.4142^{\frac{-2}{2-1}} + 1.7508^{\frac{-2}{2-1}} + 2.3112^{\frac{-2}{2-1}} + 2.4494^{\frac{-2}{2-1}} + 2.4788^{\frac{-2}{2-1}}} = 0.2216$$

Setelah didapatkan nilai keanggotaan data uji pada setiap kelas, nilai tersebut diurutkan berdasarkan nilai yang tinggi. Nilai keanggotaan data uji pada setiap kelas dapat ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.10 Nilai Keanggotaan Data uji

P1	0.2591
P2	0.3016
P3	0.5607
P5	0.2216

Sedangkan nilai keanggotaan yang telah diurutkan berdasarkan nilai terbesar dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Urutan Nilai Keanggotaan

P3	0.5607
P2	0.3016
P1	0.2591
P5	0.2216

Dari Tabel 4.12 diperoleh antar muka nilai keanggotaan tertinggi adalah P3 dengan nilai sebesar 0.5607. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa data uji teridentifikasi penyakit 3 yaitu Enteritis.

4.8 Perancangan Pengujian

Pada penelitian ini sebelum melakukan proses pengujian maka tahapan yang dilakukan adalah proses perancangan pengujian. Proses ini dilakukan untuk mempermudah mencari nilai akurasi sistem pada tahapan pengujian sistem diagnosis penyakit kucing menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour*. Pengujian pada penelitian ini menggunakan 2 macam proses pengujian akurasi yaitu pengujian tingkat akurasi terhadap data latih dan pengujian tingkat akurasi terhadap nilai k.

4.8.1 Pengujian Pengaruh Jumlah Data Latih Terhadap Tingkat Akurasi

Pengujian pertama yang digunakan pada penelitian ini adalah pengujian untuk mencari tingkat akurasi sistem berdasarkan pengaruh jumlah data latih yang digunakan. Pada penelitian ini jumlah data latih yang digunakan berbeda-beda untuk melihat jumlah data latih mana yang mempunyai tingkat akurasi yang paling baik. Data uji yang digunakan pada proses ini menggunakan 30 buah data uji dengan nilai k yaitu 5. Rancangan tabel yang digunakan pada pengujian pengaruh jumlah data latih terhadap tingkat akurasi dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Rancangan Pengujian Berdasarkan Pengaruh Jumlah Data Latih

Jumlah Data Latih	Akurasi
20	
40	
60	
80	
100	

4.8.2 Pengujian Pengaruh Nilai K Terhadap Tingkat Akurasi

Pengujian yang kedua adalah pengujian untuk menentukan nilai akurasi berdasarkan pengaruh nilai k yang digunakan. Dalam pengujian ini juga menggunakan jumlah data latih yang berbeda yang diambil dari data kasus penyakit kucing. Jumlah Data uji yang digunakan pada pengujian ini menggunakan data uji sebanyak 60 buah data uji. Nilai k yang digunakan dalam pengujian ini adalah $k=2$ sampai dengan $k=n$. Rancangan pengujian tingkat akurasi berdasarkan pengaruh nilai k dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Rancangan Pengujian Berdasarkan Pengaruh Nilai K

K	Akurasi
2	
...	
...	
...	
N	

4.9 Perancangan Antarmuka

Pada penelitian ini diperlukan tahapan perancangan antarmuka sebelum masuk kedalam proses pembangunan sistem. Tahapan ini berguna untuk

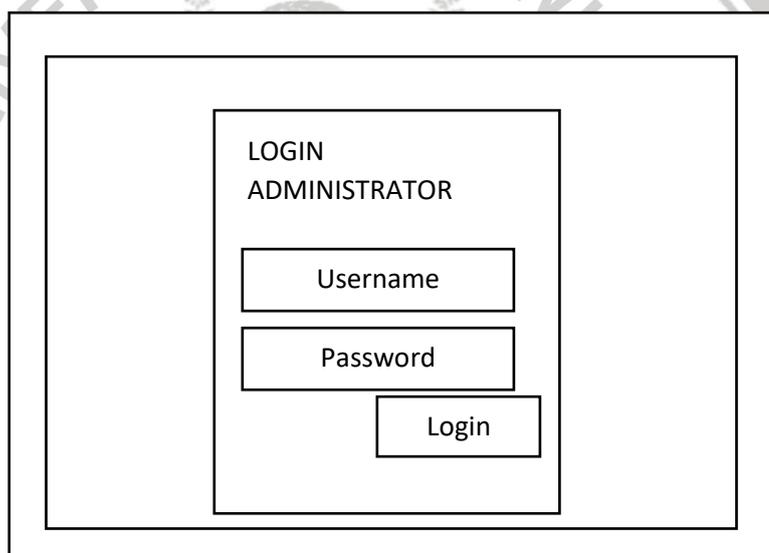


merancang fitur-fitur atau tampilan sistem yang akan dibangun. Antarmuka merupakan jembatan komunikasi antara pengguna dan juga sistem. Pada perancangan antarmuka terdapat beberapa fitur yang dapat digunakan oleh para pengguna untuk mempermudah dalam penggunaan sistem nantinya. Perancangan antarmuka pada sistem ini dibagi menjadi 2 rancangan yaitu rancangan antarmuka untuk admin dan rancangan antarmuka untuk pengguna umum. Terdapat beberapa fitur yang akan dirancang pada sistem ini, rancangan fitur-fitur tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

4.9.1 Perancangan Antarmuka Halaman Admin

1. Antarmuka Halaman *Login*

Pada antarmuka *login* terdapat fitur menu *username* dan *password* untuk admin mengakses ke dalam sistem. Halaman *login* hanya bisa dilakukan oleh admin dan admin harus mempunyai *username* dan *password* untuk menjalankan sistem. Antarmuka halaman *login* admin dapat ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Perancangan Antarmuka Halaman Login

2. Antarmuka Halaman Utama Admin

Fitur-fitur yang terdapat pada halaman utama admin berupa menu data penyakit, data gejala dan data latih. Data yang digunakan pada sistem ini sebagai informasi utama yang dapat dilihat pada halaman ini. Rancangan antarmuka halaman utama admin ditunjukkan pada Gambar

4.7.

SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT KUCING

- Home
- Penyakit
- Gejala
- Data Latih

ADMIN SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT PADA
KUCING MENGGUNAKAN METODE FUZZY KNN

Gambar 4.7 Rancangan Antarmuka Halaman Admin

3. Antarmuka Halaman Data Penyakit

Pada halaman ini rancangan antarmuka yang dibuat adalah menu data penyakit berisi tentang jenis-jenis penyakit yang digunakan dalam sistem. Pada halaman ini juga diberikan fitur tambah dan *edit* untuk menambah dan mengubah data penyakit kucing. Rancangan antarmuka halaman data penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.8.

SISTEM DIAGNOSA PENYAKIT KUCING

- Home
- Penyakit
- Gejala
- Data Latih

NO	Nama Penyakit	Pengendalian
1	Penyakit 1	Edit Delete
2	Penyakit 2	Edit Delete
3	Penyakit 3	Edit Delete

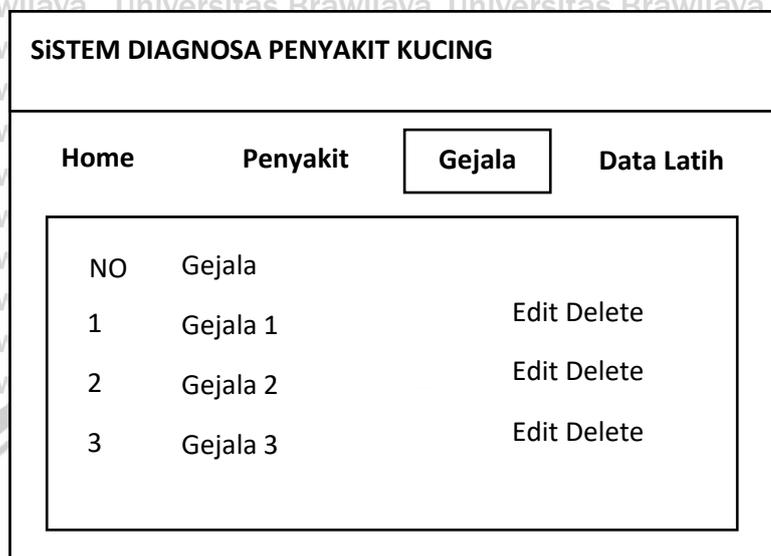
Gambar 4.8 Rancangan Antarmuka Halaman Data Penyakit

4. Antarmuka Halaman Data Gejala

Pada halaman ini dibuat rancangan antarmuka dengan menu data gejala yang berisi tentang jenis-jenis gejala penyakit yang digunakan dalam



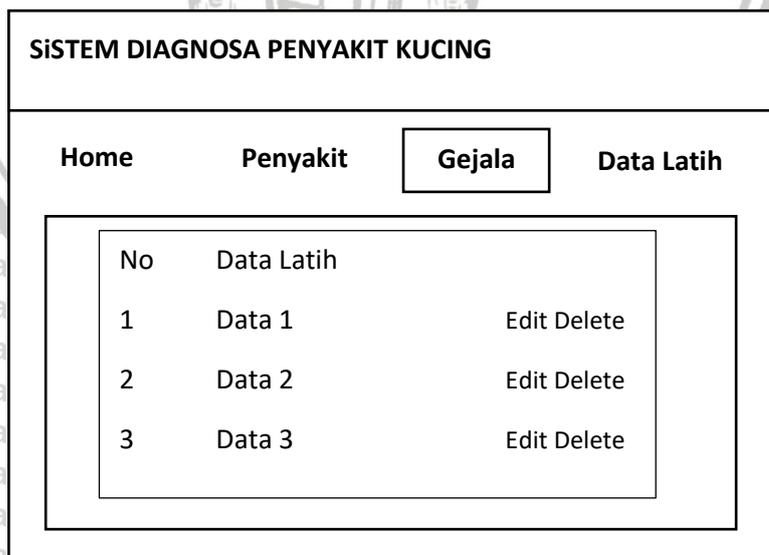
sistem. Pada halaman ini juga diberikan fitur tambah dan *edit* untuk menambah dan mengubah data gejala penyakit kucing. Rancangan antarmuka halaman data gejala dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Rancangan Antarmuka Halaman Data Gejala

5. Antarmuka Halaman Data Latih

Pada halaman ini dibuat rancangan antarmuka untuk menu data latih. Halaman data latih berisi tentang data latih yang digunakan dalam sistem dalam bentuk tabel. Pada halaman ini juga diberikan fitur tambah dan *edit* untuk menambah dan mengubah data latih. Rancangan antarmuka halaman data latih dapat ditunjukkan pada Gambar 4.10

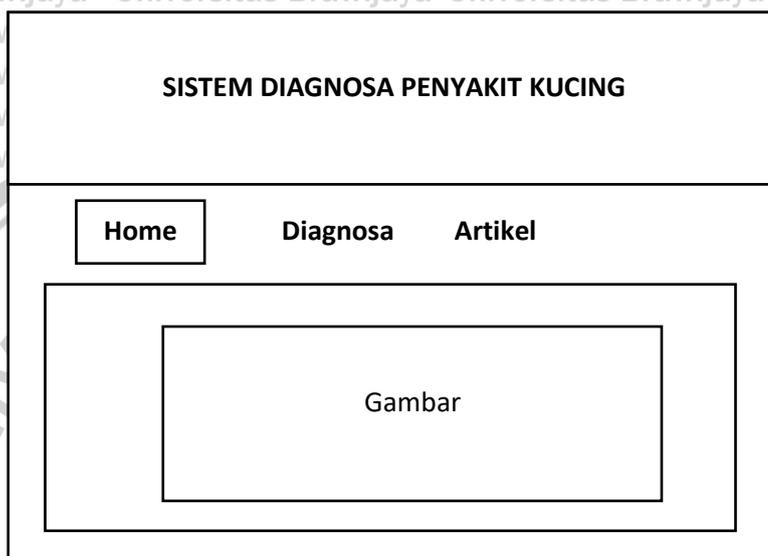


Gambar 4.10 Rancangan Antarmuka Halaman Data Latih

4.9.2 Rancangan Antarmuka Halaman Pengguna

1. Antarmuka Halaman Utama

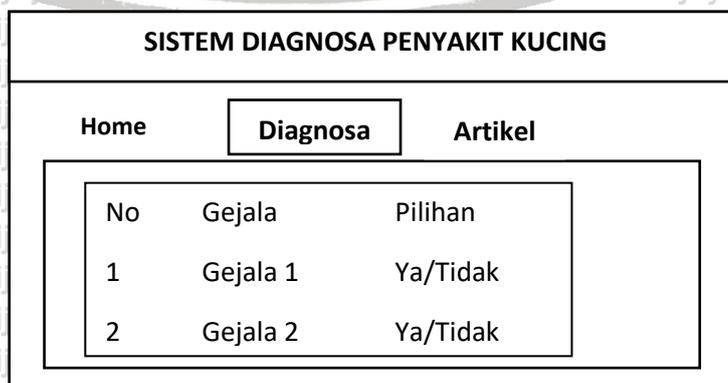
Tampilan pertama pada pengguna adalah halaman utama. Halaman ini adalah tampilan awal ketika pengguna mengakses sistem diagnosa penyakit kucing. Halaman ini terdapat fitur-fitur yang akan digunakan untuk menjalankan sistem seperti fitur diagnosa, hasil diagnosa dan artikel. Rancangan antarmuka halaman utama pengguna dapat ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Rancangan Antarmuka Halaman Utama Pengguna

2. Antarmuka Halaman Diagnosa

Pada halaman diagnosa pengguna sudah mulai menjalankan sistem. Pada halaman ini menu yang ditampilkan berupa gejala-gejala penyakit kucing yang nantinya akan dipilih oleh pengguna sesuai gejala yang diderita dengan memilih fitur ya atau tidak, setelah itu pengguna akan memilih fitur proses untuk melihat hasil diagnosa penyakit. Rancangan antarmuka halaman diagnosa dapat ditunjukkan pada Gambar 4.12.

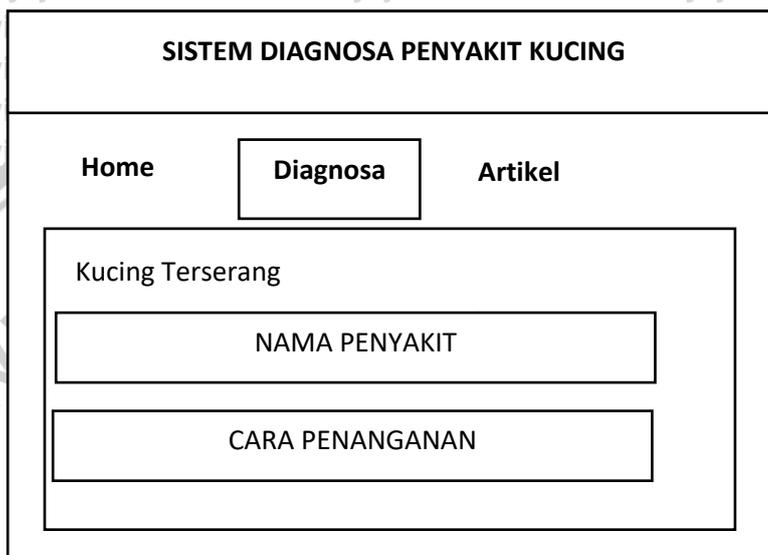


Gambar 4.12 Rancangan Antarmuka Halaman Diagnosa



3. Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa

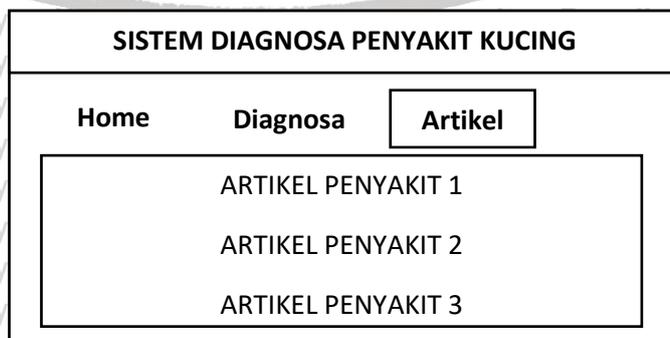
Pada halaman ini disebut hasil diagnosa karena sistem telah memproses data-data sesuai gejala yang dimasukkan oleh pengguna pada halaman sebelumnya. Halaman ini akan menampilkan hasil diagnosa penyakit sesuai perhitungan yang telah dibuat pada sistem dan akan menampilkan gambar penyakit serta solusi dari penyakit yang diderita. Rancangan antarmuka halaman hasil diagnosa penyakit kucing dapat ditunjukkan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Rancangan Antarmuka Halaman Hasil Diagnosis

4. Antarmuka Halaman Artikel

Pada halaman artikel ini hanya menampilkan berita atau informasi-informasi informasi seputar semua penyakit yang digunakan pada sistem ini. Informasi tersebut berguna untuk membantu pengguna mengetahui penyebab penyakit yang diderita dan bagaimana cara pengobatan yang akan dilakukan. Antarmuka halaman artikel dapat ditunjukkan pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Rancangan Antarmuka Halaman Artikel

4.10 Penarikan kesimpulan

Penarikan kesimpulan pada penelitian ini digunakan untuk merangkum hasil yang didapat dari pengujian yang telah dilakukan. Hasil tersebut nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk membuat saran. Kesimpulan dan saran nantinya akan digunakan untuk membantu pengembangan penelitian berikutnya.



BAB 5 IMPLEMENTASI

5.1 Implementasi Spesifikasi Sistem

Sebelum sistem diagnosis penyakit kucing ini dibangun pada pembahasan sebelumnya telah dijelaskan mengenai analisa ekbtuhan dan perancangan sistem yang telah diuraikan. Setelah proses tersebut maka dilanjutkan dengan proses implementasi sistem yang terbagi kedalam dua spesifikasi perangkat yaitu spesifikasi untuk perangkat keras dan spesifikasi untuk perangkat lunak. Spesifikasi perangkat ini dibutuhkan agar sistem yang dibangun akan berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Berikut adalah penjelasan dari dua spesifikasi tersebut.

5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Dalam membuat implementasi sistem dibutuhkan beberapa komponen yang dapat membantu dalam penyelesaian pembangunan sistem ini. Berikut merupakan spesifikasi perangkat keras yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Nama Komponen	Spesifikasi
Komputer	Asus X454Y
Prosesor	AMD A8-7410 APU with AMD Radeon R5 Graphics 2.20 GHz
Memori RAM	4.00 GB

5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Selain perangkat keras dibutuhkan juga komponen dari perangkat lunak agar memudahkan membantu proses pembuatan sistem. Spesifikasi perangkat lunak dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

NAMA	SPESIFIKASI
Sistem Operasi	Windows 10 Pro
Bahasa Pemograman	PHP
Text Editor	Sublime Text v.2.0.2
DBMS	MySQL
Browser	Google Chrome

5.2 Batasan Implementasi

Dalam pembuatan sistem diagnosis penyakit kucing ini harus mempunyai batasan implementasi yang bertujuan untuk membatasi ruang lingkup pekerjaan sistem yang akan dibuat. Batasan implementasi pada sistem diagnosis penyakit kucing menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour* dapat dilihat sebagai berikut:

1. Sistem yang dibangun adalah sistem dengan berbasis web yang menggunakan bahasa pemrograman php.
2. Sistem ini menggunakan database MySQL untuk menyimpan data-data yang akan digunakan pada sistem ini.
3. Data-data yang disimpan kedalam database MySQL adalah berupa data penyakit kucing, data latih dan data nilai tingkatan gejala.
4. Metode yang digunakan pada sistem ini adalah metode *Fuzzy K-Nearest Neighbour*.
5. Masukan yang digunakan pada sistem ini adalah data gejala penyakit yang didapat dari masukan pengguna.
6. Keluaran yang diterima oleh pengguna berupa hasil diagnosis penyakit yang diderita serta solusi dari penyakit tersebut.

5.3 Implementasi Algoritma

Implementasi algoritma adalah pembuatan algoritma kedalam bahasa pemrograman yang dilakukan untuk melakukan proses perhitungan pada sistem. Proses perhitungan ini terbagi kedalam proses normalisasi, proses perhitungan knn untuk mendapatkan nilai jarak dan proses *fuzzy k nearest neighbour* untuk menghitung nilai keanggotaan tiap kelas. Proses implementasi algoritma tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

5.3.1 Implementasi Algoritma Proses Normalisasi

Proses normalisasi dimulai dengan pengambilan seluruh data latih dan data uji yang akan dinormalisasi. Proses implementasi proses normalisasi dapat dilihat dikode program pada Gambar 5.1.

```
<?PHP
echo "<span class='style1'>Inputan Gejala : </span><hr>";
$sql=mysql_query("select * from tbl_sakit");
while($data=mysql_fetch_array($sql))
{
    $i=$data[id_gejala];
    $j=$data[id_penyakit];
    $c[$i]=$_POST["c_{$i}"];
    if($c[$i]<>"" )
    {
        $sqlg=mysql_query("select * from tbl_gejala where id_gejala='{$i}'");
        $datag=mysql_fetch_array($sqlg);
        echo "{$i}. $datag[gejala]<hr>";
    }
}
```

```

    $sql1=mysql_query("select * from tbl_sakit where id_gejala='$i'");
    while($data1=mysql_fetch_array($sql1))
    {
        if($data[id_penyakit]==$data1[id_penyakit])
        {
            $a[$j]+=$data1[nilai];
        }
    }

    $nilp[$j]=$a[$j]*(1-$data[nilai]);
    $sql1=mysql_query("select * from tbl_sakit where id_gejala='$i'");
    while($data1=mysql_fetch_array($sql1))
    {
        if($data[id_penyakit]==$data1[id_penyakit])
        {
            $minimum=min($data1);
        }
    }
}
$maximum=max($nilp);
$sql=mysql_query("select * from tbl_sakit");
while($data=mysql_fetch_array($sql))
{
    $j=$data[id_penyakit];
    if($maximum==$nilp[$j])
    {
        $penyakit=$data[id_penyakit];
        $nilaiifuzzy=$nilp[$j];
    }
}
$sqlp=mysql_query("select * from tbl_penyakit where id_penyakit='$penyakit'");
$datap=mysql_fetch_array($sqlp);
$namapenyakit=$datap[penyakit];
?>

```

Gambar 5.1 Kode Program Proses Normalisasi

Penjelasan dari kode program diatas adalah sebagai proses normalisasi data yang di awali dari proses:

1. Baris ke 1-15 adalah proses pengambilan data dan inisialisai data kedalam bentuk variable.
2. Baris ke 15 – 29 adalah proses pengambilan nilai dari data table sakit.
3. Bari ke 30-63 adalah prorses normalisai nilai bobot.

5.3.2 Implementasi Algoritma Proses KNN

Pada proses implementasi algoritma KNN ini akan dilakukan sebelumnya proses normalisasi sdata uji dan data latih. Setelah proses normalisasi selesai dilakukan selanjutnya adalah menghitung jarak *euclidean* data uji terhadap semua data latih. Kemudian diambil data dengan jarak terkecil sebanyak K data. Tahapan proses implementasi algoritma KNN ini akan dijelaskan dengan Gambar 5.2.



```

function JarakEuclidean(&$sourceCoords, $sourceKey, $data)
{
    $jarak = array();

    list ($x1, $x2) = $sourceCoords;
    $sqltes=mysql_query("select * from tbl_data_test order by id_data_test desc limit 1");
    $datates=mysql_fetch_array($sqltes);
    $x1=$datates[g1];
    $x2=$datates[g2];
    $x3=$datates[g3];
    $x4=$datates[g4];
    $x5=$datates[g5];
    $x6=$datates[g6];
    $x7=$datates[g7];
    $x8=$datates[g8];
    $x9=$datates[g9];
    $x10=$datates[g10];
    $x11=$datates[g11];
    $x12=$datates[g12];
    $x13=$datates[g13];
    $x14=$datates[g14];
    $x15=$datates[g15];
    $x16=$datates[g16];
    $x17=$datates[g17];
    $x18=$datates[g18];
    $x19=$datates[g19];
    foreach ($data as $destinationKey => $destinationCoords) {
        // Same point, ignore
        if ($sourceKey == $destinationKey) {
            continue;
        }
        list ($y1, $y2) = $destinationCoords;

        $jarak[$destinationKey] = sqrt(pow($x1 - $y1, 4) + pow($x2 - $y2, 4) + pow($x3 - $y3, 4) + pow($x4 -
        $y4, 4) + pow($x5 - $y5, 4) + pow($x6 - $y6, 4) + pow($x7 - $y7, 4) + pow($x8 - $y8, 4) + pow($x9 - $y9,
        4) + pow($x10 - $y10, 4) + pow($x11 - $y11, 4) + pow($x12 - $y12, 4) + pow($x13 - $y13, 4) + pow($x14 -
        $y14, 4) + pow($x15 - $y15, 4) + pow($x16 - $y16, 4) + pow($x17 - $y17, 4) + pow($x18 - $y18, 4) +
        pow($x19 - $y19, 4)); //sqrt akar, pow pangkat
    }

    asort($jarak);
    $sourceCoords = $jarak;
}

```

Gambar 5.2 Kode Program Proses KNN

Penjelasan dari Gambar 5.2 adalah sebagai proses untuk Menghitung kuadrat jarak *euclidean* (*euclidean distance*) masing-masing obyek terhadap data sampel yang diberikan.

5.3.3 Implementasi Algoritma Proses FKNN

Pada proses ini setelah jarak *euclidean* yang didapat pada tahapan sebelumnya, maka selanjutnya adalah pencarian nilai keanggotaan data uji tiap kelas penyakit. Kelas penyakit yang memiliki nilai keanggotaan terbesar akan

menjadi hasil dari diagnosis penyakit berdasarkan gejala yang dimasukkan. Proses perhitungan *fuzzy knn* akan dijelaskan pada Gambar 5.3.

```

<?php
function dapatkan_NN($jarak, $key, $num)
{
    return array_slice($jarak[$key], 0, $num, true);
}

$classifier = new classifier();

$sqlatribut=mysql_query("select * from atribut where id>1 LIMIT 40");
while($dataatribut=mysql_fetch_array($sqlatribut))
{
    $x=$dataatribut[0]-1;
    $p[$x] = new attributeclass( "P".$x."", $dataatribut[2] );
}

$class[1] = $classifier->addClassifyClass("A");
$class[2] = $classifier->addClassifyClass("B");
$class[3] = $classifier->addClassifyClass("C");
$class[4] = $classifier->addClassifyClass("D");

for($i=1;$i<=50;$i++)
{
    $class[$a]->addPoint( array( new attributevalue($p[1], $data[p]),
    new attributevalue($p[2], $data[p]),
    new attributevalue($p[3], $data[p]),
    new attributevalue($p[4], $data[p]),
    new attributevalue($p[5], $data[p]),
    new attributevalue($p[6], $data[p]),
    new attributevalue($p[7], $data[p]) );
}

for($i=$x;$i<=$y;$i++)
{
    $sql=mysql_query("select * from data_latih where id='i'");
    $data=mysql_fetch_array($sql);
    echo $classifier->classify( array( new attributevalue($p[1], $data[g]),
    new attributevalue($p[2], $data[g]),
    new attributevalue($p[3], $data[g]),
    new attributevalue($p[4], $data[g]),
    new attributevalue($p[5], $data[g]),
    new attributevalue($p[6], $data[g]),
    new attributevalue($p[7], $data[g]),
    new attributevalue($p[8], $data[g]),
    new attributevalue($p[9], $data[g]),
    new attributevalue($p[10], $data[g]),
    new attributevalue($p[11], $data[g]),
    new attributevalue($p[12], $data[g]),
    new attributevalue($p[13], $data[g]),

```

```

new attributevalue($p[14], $data[g]),
new attributevalue($p[15], $data[g]),
new attributevalue($p[16], $data[g]),
new attributevalue($p[17], $data[g]),
new attributevalue($p[18], $data[g]),
new attributevalue($p[19], $data[g]),
"1" );
echo "<br>";
}

function getLabel($data, $tetangganya)
{
    $results = array();
    $tetangganya = array_keys($tetangganya);

    echo "Indeks Tetangganya <br> ";
    echo $hasil=implode("<br>", $tetangganya)."<br>";
    echo "<hr> ";

    $sql=mysql_query("select * from tbl_data_latih where id_data_latih='$hasil'");
    $datahasil=mysql_fetch_array($sql);
    $sqlp=mysql_query("select * from tbl_penyakit where id_penyakit=$datahasil[20]");

    $datap=mysql_fetch_array($sqlp);
    $namapenyakit=$datap[penyakit];
    echo "<hr> ";
    echo "Berdasarkan hasil hitung di dapat tetangga terdekat yang memiliki kesamaan dengan data test
adalah :<br>";
    echo "Indeks No = $datahasil[0] <br>";
    echo "Hasil Diagnosa = $namapenyakit <br>";
    echo "<hr> ";
    echo "<strong>Berdasarkan hasil kemiripan data tetangga terdekat maka disimpulkna bahwa hasil
diagnosa adalah = $namapenyakit</strong> <br>";
}
?>

```

Gambar 5.3 Kode Program Proses FKNN

Penjelasan dari kode program proses *fuzzy* k-nn adalah sebagai berikut :

1. Baris ke 1- 30 adalah proses untuk mengambil data tetangga terdekat sesuai dengan nilai K
2. Barisk ke 31- 62 adalah proses untuk menghitung nilai fungsi keanggotaan.
3. Baris Ke 63 – 89 adalah proses defuzzifikasi untuk menentukan hasil diagnosa.

5.4 Implementasi Antarmuka

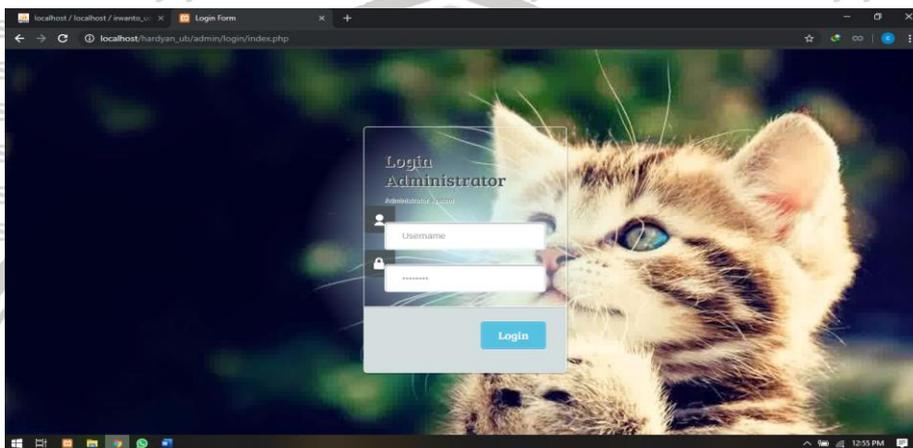
Implementasi antarmuka merupakan pembuatan tampilan sistem sesuai dengan rancangan antarmuka yang telah dibuat sebelumnya. Pada implementasi antarmuka ini, terdapat dua bagian halaman antarmuka yaitu halaman admin dan pengguna. Implementasi antarmuka kedua pengguna tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

5.4.1 Implementasi Antarmuka Halaman Admin

Pada tahapan rancangan antarmuka telah dirancang untuk halaman admin memiliki beberapa fitur pada tampilan sistem yaitu halaman *login*, halaman utama, halaman data penyakit, halaman data gejala dan halaman data latih.

5.4.1.1 Implementasi Halaman Login

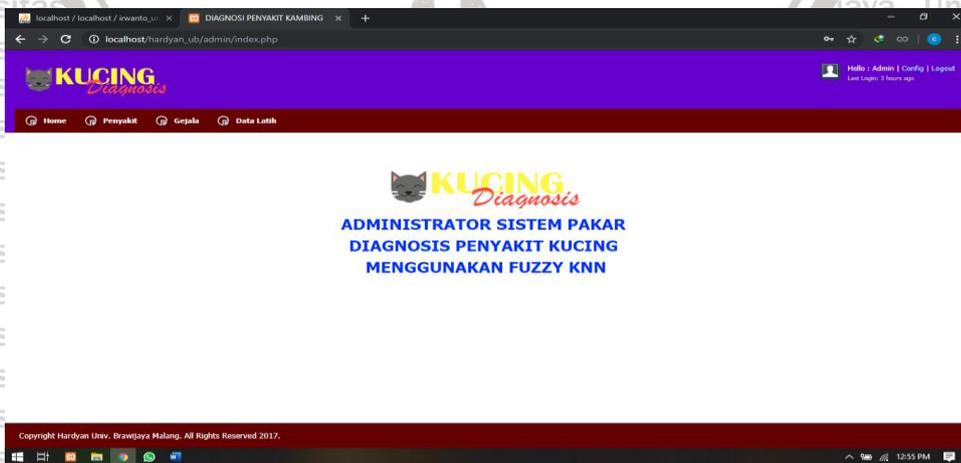
Halaman *login* admin yaitu suatu halaman yang berguna untuk menampilkan *form login* untuk memverifikasi pengguna yang berhak mengakses halaman utama admin. Implementasi halaman *login* pada antarmuka admin dapat ditunjukkan pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Implementasi Antarmuka Halaman Login

5.4.1.2 Implementasi Halaman Utama Admin

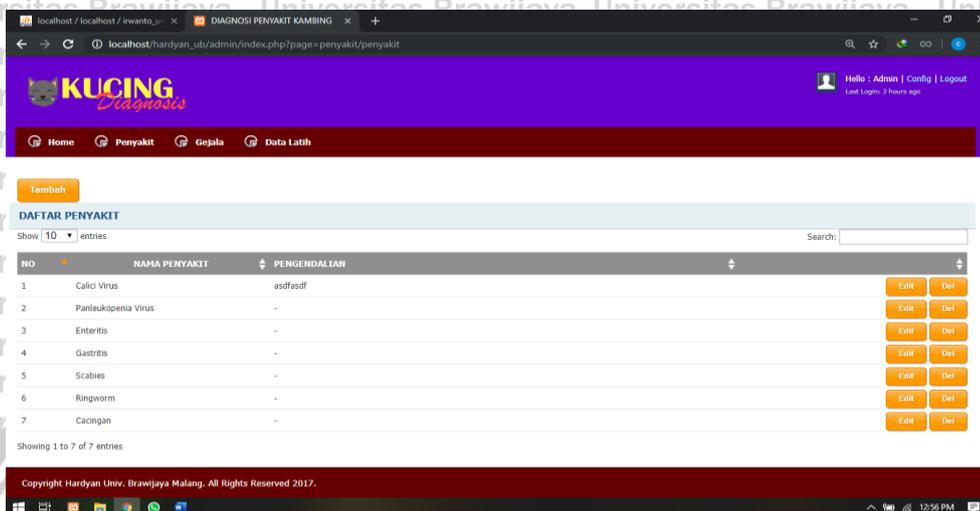
Halaman utama pada admin ini adalah tampilan halaman yang muncul setelah admin melakukan *login*. Fungsi dari halaman ini merupakan menampilkan nama sistem yang dibuat, dan fitur-fitur utama aplikasi yang terdapat pada halaman utama yang terdiri dari halaman data penyakit, gejala dan data latih. Implementasi halaman utama admin dapat dilihat pada gambar 5.5.



Gambar 5.5 Implementasi Antarmuka Halaman Utama Admin

5.4.1.3 Implementasi Halaman Data Penyakit

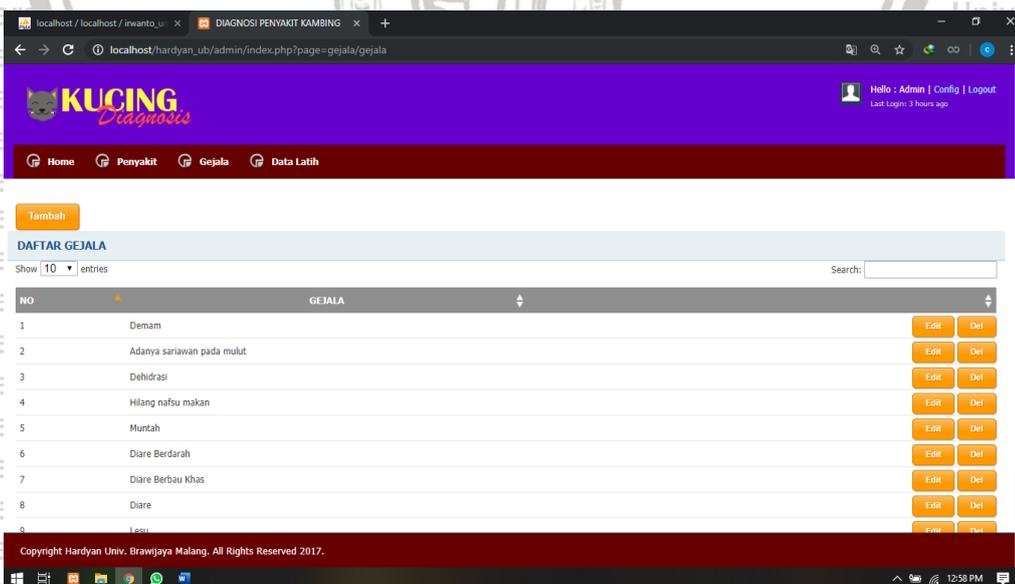
Salah satu fitur menu yang terdapat pada halaman admin yaitu menu data penyakit. Dimana Halaman ini dapat menampilkan data-data kasus penyakit kucing yang digunakan dalam sistem. Pada halaman ini disediakan juga menu *edit* dan *delete* untuk mengubah dan menghapus data penyakit. Implementasi halaman data penyakit ditunjukkan pada Gambar 5.6



Gambar 5.6 Implementasi Antarmuka Halaman Data Penyakit

5.4.1.4 Implementasi Halaman Data Gejala

Pada halaman admin terdapat juga menu data gejala yang bertujuan untuk menampilkan data gejala penyakit pada kucing. Pada menu ini juga disediakan menu *edit* dan *delete* untuk mengubah dan menghapus data. Implementasi untuk halaman data gejala ditunjukkan pada Gambar 5.7.

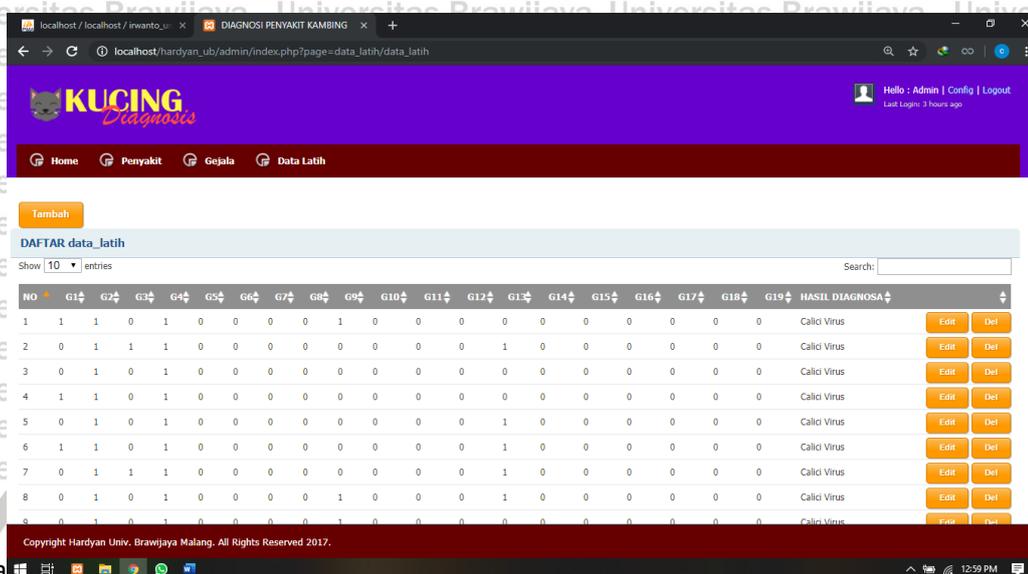


Gambar 5.7 Implementasi Halaman Data Gejala



5.4.1.5 Implementasi Halaman Data Latih

Halaman terakhir yang terdapat pada halaman admin adalah halaman data latih dimana halaman ini berfungsi untuk menampilkan data latih yang digunakan dalam sistem ini. Implementasi halaman data latih dapat ditunjukkan pada Gambar 5.8.



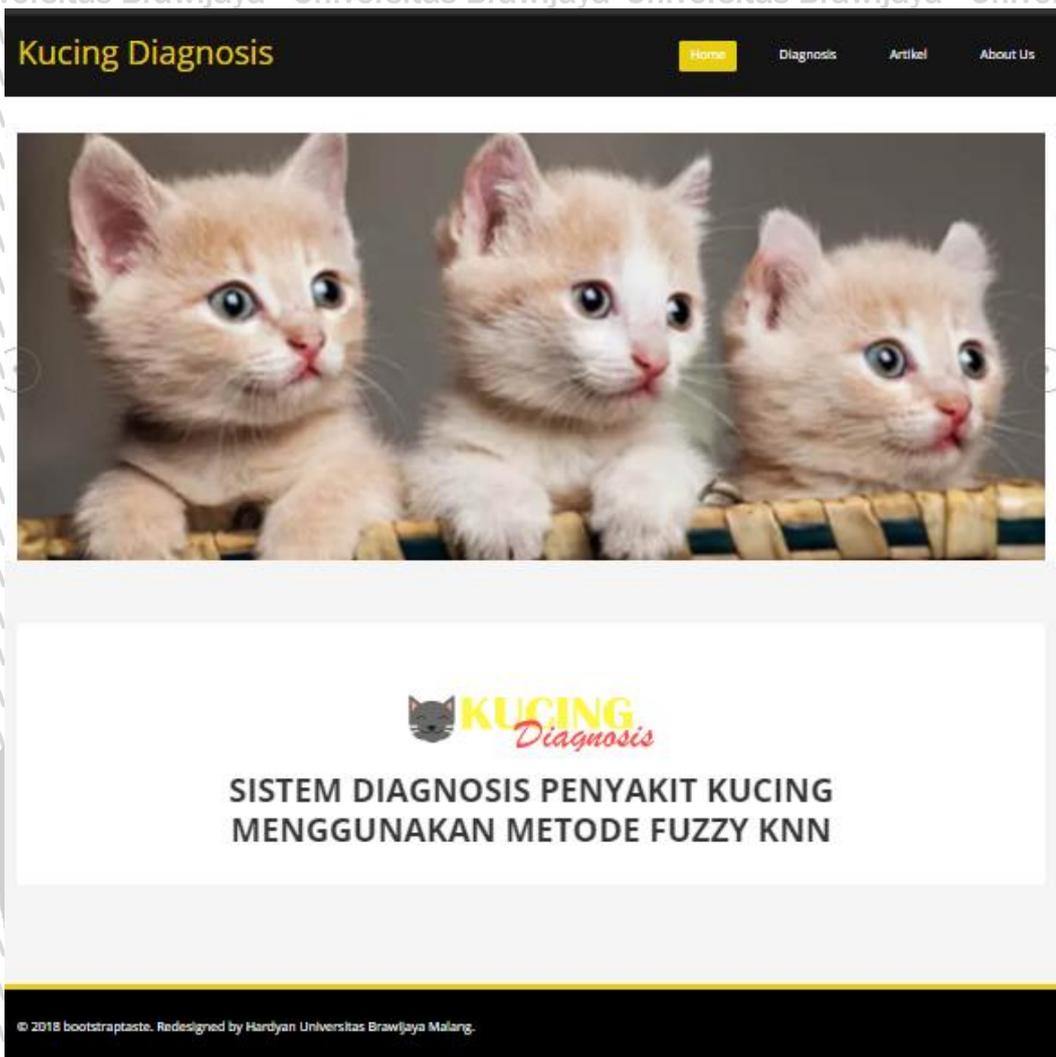
Gambar 5.8 Implementasi Antarmuka Halaman Data Latih

5.4.2 Implementasi Antarmuka Halaman Pengguna

Halaman kedua yang dibuat pada sistem ini adalah halaman untuk pengguna. Pada rancangan antarmuka halaman pengguna telah dirancang menu apa saja yang dibuat pada halaman ini. Menu tersebut terdiri dari halaman utama, halaman diagnosa, dan halaman hasil diagnosa dan solusi.

5.4.2.1 Implementasi Halaman Utama Pengguna

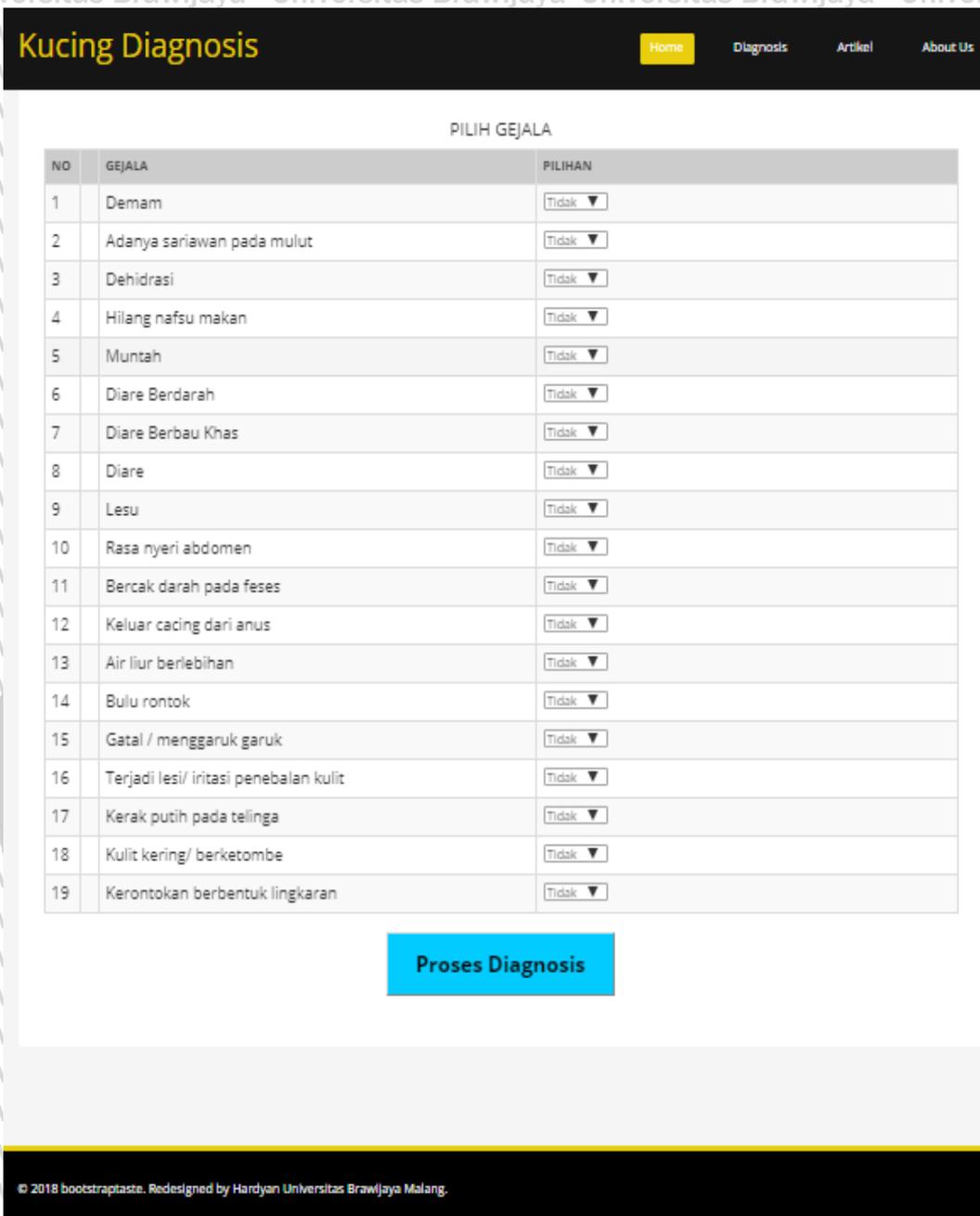
Halaman utama merupakan halaman awal bagi pengguna ketika menjalankan sistem ini. Pada halaman ini menu yang ditampilkan adalah judul aplikasi, dan menu utama berupa menu diagnosis dan menu artikel. Implementasi halaman utama pengguna ditunjukkan pada Gambar 5.9.



Gambar 5.9 Implementasi Halaman Utama Pengguna

5.4.2.2 Implementasi Halaman Diagosa

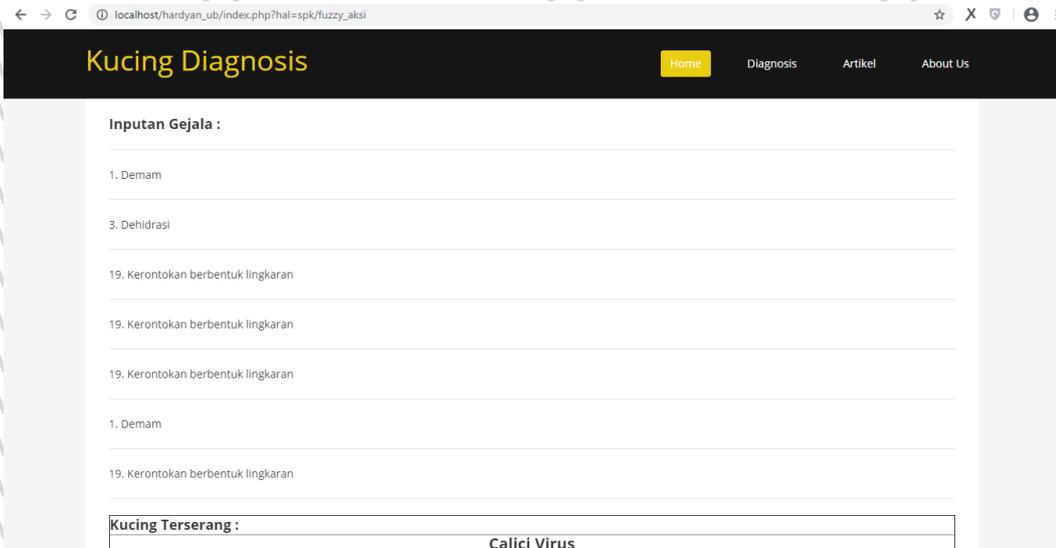
Halaman diagnosis berfungsi untuk menampilkan form diagnosis berdasarkan gejala penyakit dengan memilih menu ya atau tidak tiap penyakit. dan melakukan proses perhitungan diagnosis menggunakan fuzzy KNN, implementasi halaman diagnosa dapat di lihat pada Gambar 5.10.



Gambar 5.10 Implementasi Halaman Diagnosa

5.4.2.3 Implementasi Halaman Hasil Diagnosa

Setelah mengisi gejala pada halaman diagnosa pengguna akan mengklik proses diagnosis lalu akan muncul tampilan hasil diagnosis yang menampilkan hasil diagnosis penyakit yang telah di proses. Selain itu juga muncul solusi dari penyakit yang terpilih. Implementasi halaman hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 5.11.



Gambar 5.11 Implementasi Hasil Diagnosa

5.4.2.4 Implementasi Halaman Artikel

Halaman artikel pada sistem ini berisikan tentang artikel mengenai semua penyakit-penyakit kucing yang terdapat pada sistem ini. Artikel ini juga berisi cara perawatan dan gejala yang diderita. Implementasi halaman artikel dapat dilihat pada Gambar 5.12.



Gambar 5.12 Implementasi Halaman Artikel

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISA

6.1 Pengujian Pengaruh Jumlah Data Latih Terhadap Tingkat Akurasi

Pengujian pertama yang dilakukan pada sistem ini adalah pengujian untuk menentukan tingkat akurasi berdasarkan banyaknya jumlah data latih. Fungsi dilakukannya pengujian ini untuk mengetahui seberapa besar pengaruh jumlah data latih terhadap tingkat akurasi. Dalam pengujian ini nantinya dapat dilihat jumlah data latih mana yang mempunyai tingkat akurasi paling tinggi.

6.1.1 Skenario Pengujian dan Hasil Pengujian Pengaruh Jumlah Data Latih Terhadap Tingkat Akurasi

Dalam pengujian untuk menentukan pengaruh jumlah data latih terhadap tingkat akurasi ini menggunakan jumlah data latih yang berbeda-beda. Jumlah data latih yang digunakan yaitu sebanyak 70, 80, dan 90 data latih dengan data uji yang berbeda tiap data latih. Untuk jumlah data latih dengan 70 data menggunakan 30 data uji, sedangkan untuk data latih yang berjumlah 80 menggunakan data uji sebanyak 20 data dan untuk data latih dengan jumlah 90 menggunakan 10 data uji dengan persentase total semua tiap data latih adalah 100%.

6.1.1.1 Pengujian 1

Pada pengujian pertama data latih yang digunakan adalah 70% atau 70 data latih dan 30% atau 30 data uji dengan persentase total sebanyak 100%. Pengujian pertama dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Pengujian 1

No	Nama Percobaan ke	Analisa Sistem	Analisa Pakar	Hasil
1	sample 1	Calici Virus	Calici Virus	Benar
2	sample 2	Panleukopenia Virus	Enteritis	Salah
3	sample 3	Gastritis	Gastritis	Benar
4	sample 4	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus	Benar
5	sample 5	Panleukopenia Virus	Gastritis	Salah
6	sample 6	Gastritis	Gastritis	Benar
7	sample 7	Calici Virus	Calici Virus	Benar
8	sample 8	Scabies	Scabies	Benar
9	sample 9	Scabies	Scabies	Benar

10	sample 10	Panleukopenia Virus	Scabies	Salah
11	sample 11	Enteritis	Enteritis	Benar
12	sample 12	Enteritis	Enteritis	Benar
13	sample 13	Calici Virus	Calici Virus	Benar
14	sample 14	Enteritis	Enteritis	Benar
15	sample 15	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus	Benar
16	sample 16	Panleukopenia Virus	Scabies	Salah
17	sample 17	Calici Virus	Calici Virus	Benar
18	sample 18	Enteritis	Enteritis	Benar
19	sample 19	Ringworm	Ringworm	Benar
20	Sample 20	Ringworm	Ringworm	Benar
21	sample 21	Gastritis	Gastritis	Benar
22	sample 22	Calici Virus	Calici Virus	Benar
23	sample 23	Scabies	Scabies	Benar
24	sample 24	Scabies	Scabies	Benar
25	sample 25	Panleukopenia Virus	Scabies	Salah
26	sample 26	Enteritis	Enteritis	Benar
27	sample 27	Enteritis	Enteritis	Benar
28	sample 28	Calici Virus	Calici Virus	Benar
29	sample 29	Enteritis	Enteritis	Benar
30	sample 30	Enteritis	Enteritis	Benar

Pada tabel diatas dapat dilihat jumlah data yang benar atau cocok dengan hasil dari pakar adalah sebanyak 25 data dan data yang salah sebanyak 5 data.

Untuk menentukan berapa tingkat akurasi pada pengujian pertama ini menggunakan persamaan 2.5 dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai Akurasi} &= \frac{\text{jumlah data uji benar}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% \\
 &= \frac{25}{30} \times 100\% \\
 &= 0.8333 \\
 &= 83.33\%
 \end{aligned}$$



6.1.1.2 Pengujian 2

Pada pengujian pengaruh jumlah data latih terhadap tingkat akurasi yang kedua, data latih yang digunakan adalah 80% atau 80 data latih dan 20% atau 20 data uji dengan persentase total sebanyak 100%. Pengujian pertama dapat dilihat pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2 Pengujian 2

No	Sample	Analisa Sistem	Analisa Pakar	Hasil
1	sample 1	Calici Virus	Calici Virus	Benar
2	sample 2	Enteritis	Enteritis	Benar
3	sample 3	Gastritis	Gastritis	Benar
4	sample 4	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus	Benar
5	sample 5	Panleukopenia Virus	Gastritis	Salah
6	sample 6	Gastritis	Gastritis	Benar
7	sample 7	Calici Virus	Calici Virus	Benar
8	sample 8	Scabies	Scabies	Benar
9	sample 9	Scabies	Scabies	Benar
10	sample 10	Panleukopenia Virus	Scabies	Salah
11	sample 11	Enteritis	Enteritis	Benar
12	sample 12	Enteritis	Enteritis	Benar
13	sample 13	Calici Virus	Calici Virus	Benar
14	sample 14	Enteritis	Enteritis	Benar
15	sample 15	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus	Benar
16	sample 16	Panleukopenia Virus	Scabies	Salah
17	sample 17	Calici Virus	Calici Virus	Benar
18	sample 18	Enteritis	Enteritis	Benar
19	sample 19	Ringworm	Ringworm	Benar
20	Sample 20	Ringworm	Ringworm	Benar

Pada tabel diatas dapat dilihat jumlah data yang benar atau cocok dengan hasil dari pakar adalah sebanyak 17 data dan data yang salah sebanyak 3 data. Untuk menentukan berapa tingkat akurasi pada pengujian pertama ini menggunakan persamaan 2.5 dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Nilai Akurasi} &= \frac{\text{jumlah data uji benar}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% \\ &= \frac{17}{20} \times 100\% \\ &= 0.85 \\ &= 85\% \end{aligned}$$

6.1.1.3 Pengujian 3

Pada pengujian pengaruh jumlah data latih terhadap tingkat akurasi yang ketiga, data latih yang digunakan adalah 90% atau 90 data latih dan 10% atau 10 data uji dengan persentase total sebanyak 100%. Pengujian pertama dapat dilihat pada Tabel 6.3.

Tabel 6.3 Pengujian 3

No	Nama Percobaan ke	Analisa F-KNN	Analisa Pakar	Hasil
1	sample 1	Calici Virus	Calici Virus	Benar
2	sample 2	Panleukopenia Virus	Enteritis	Salah
3	sample 3	Gastritis	Gastritis	Benar
4	sample 4	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus	Benar
5	sample 5	Panleukopenia Virus	Gastritis	Salah
6	sample 6	Gastritis	Gastritis	Benar
7	sample 7	Calici Virus	Calici Virus	Benar
8	sample 8	Scabies	Scabies	Benar
9	sample 9	Scabies	Scabies	Benar
10	sample 10	Scabies	Scabies	Benar

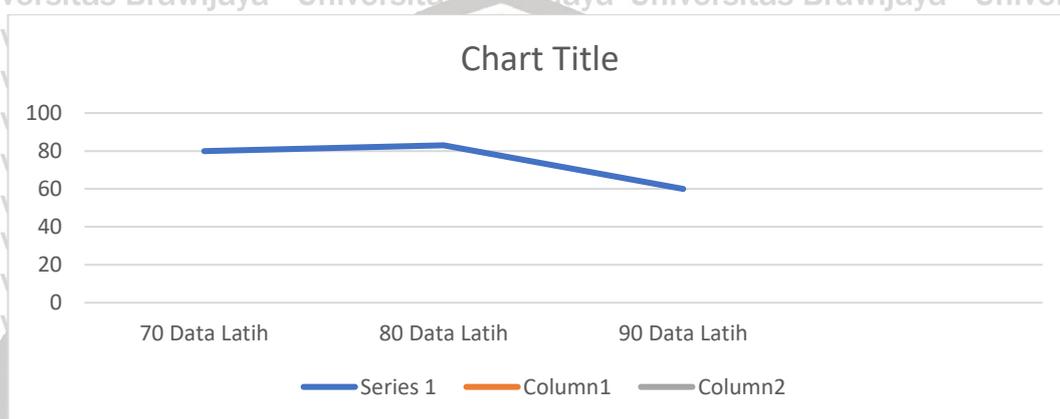
Pada tabel diatas dapat dilihat jumlah data yang benar atau cocok dengan hasil dari pakar adalah sebanyak 8 data dan data yang salah sebanyak 2 data. Untuk menentukan berapa tingkat akurasi pada pengujian pertama ini menggunakan persamaan 2.5 dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Nilai Akurasi} &= \frac{\text{jumlah data uji benar}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{10} \times 100\% \\ &= 0.80 \end{aligned}$$



= 80 %

Hasil dari ketiga pengujian yang telah dilakukan diatas menunjukkan berapa besarnya pengaruh jumlah data latih terhadap tingkat akurasi. Pengujian 1 mengasilkan akurasi sebesar 83% dengan jumlah data latih sebanyak 70 dan data uji sebanyak 30. Untuk pengujian 2 didapatkan nilai akurasi sebesar 85% dengan jumlah data latih 80 dan data uji berjumlah 20. Pengujian 3 mendapatkan nilai akurasi sebesar 80% dengan jumlah data latih 90 dan data uji 10. Total rata-rata akurasi keseluruhan adalah sebesar 82.6%. Grafik hasil pengujian pengaruh jumlah data latih terhadap tingkat akurasi dapat dilihat pada Gambar 6.1.



Gambar 6.1 Grafik Hasil Pengujian Pengaruh Jumlah Data Latih

6.1.2 Analisa Hasil Pengujian Pengaruh Variasi Jumlah Data Latih Terhadap Tingkat Akurasi

Berdasarkan pada pengujian yang telah dilakukan sebanyak 3 kali pengujian dengan jumlah data latih yang berbeda-beda diperoleh total rata-rata keseluruhan tingkat akurasi sebesar 82.6%. Nilai akurasi yang paling tinggi dalam pengujian ini terdapat pada jumlah data latih dengan 80 jumlah data yaitu sebesar 85%. Sedangkan untuk jumlah data latih 70 dan 90 data mendapatkan hasil akurasi sebesar 83% dan 80%. Dari pengujian tersebut tingkat akurasi yang didapatkan naik turun hal tersebut diakrenakan komposisi data yang berbeda disetiap percobaan.

6.2 Pengujian Pengaruh Nilai K terhadap Tingkat Akurasi

Pada pengujian ini dilakukan pengujian untuk mencari besar nilai akurasi sistem dengan pengaruh nilai k. Pengujian ini berguna untuk mengetahui seberapa besar pengaruh akurasi terhadap nilai k dan untuk mengetahui hasil tingkat akurasi dengan nilai k yang berbeda-beda dan membandingkan hasil tersebut dengan hasil yang diperoleh dari pakar.

6.2.1 Skenario Pengujian dan Hasil Pengujian Pengaruh Nilai K Terhadap Tingkat Akurasi

Pada pengujian kali ini pengujian dilakukan sebanyak 5 kali pengujian dengan nilai k yang berbeda-beda. Masing-masing pengujian menggunakan data uji yang sama yaitu sebanyak 15 data uji. Pengujian ini menggunakan nilai k sebesar k=3, k=5, k=7, k=9, k=12. Masing-masing variabel k akan diuji dan dihitung nilai rata-rata keakuratannya. Berikut adalah pengujian yang dilakukan berdasarkan pengaruh nilai k terhadap tingkat akurasi.

6.2.1.1 Pengujian 1

Pada pengujian pengaruh nilai k terhadap tingkat akurasi yang pertama, data uji yang digunakan adalah sebanyak 15 data uji dengan nilai k=3. Pengujian pertama dapat dilihat pada Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Pengujian 1 Pengaruh Nilai K

No	Percobaan	Analisa Sistem	Analisa Pakar
1	percobaan ke 1	Calici Virus	Calici Virus
2	percobaan ke 2	Calici Virus	Calici Virus
3	percobaan ke 3	Calici Virus	Calici Virus
4	percobaan ke 4	Calici Virus	Calici Virus
5	percobaan ke 5	Calici Virus	Calici Virus
6	percobaan ke 6	Enteritis	Enteritis
7	percobaan ke 7	Calici Virus	Enteritis
8	percobaan ke 8	Enteritis	Enteritis
9	percobaan ke 9	Enteritis	Enteritis
10	percobaan ke 10	Enteritis	Enteritis
11	percobaan ke 11	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus
12	percobaan ke 12	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus
13	percobaan ke 13	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus
14	percobaan ke 14	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus
15	percobaan ke 15	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus



Pada tabel diatas dapat dilihat jumlah data yang benar atau cocok dengan hasil dari pakar adalah sebanyak 13 data dan data yang salah sebanyak 2 data.

Untuk menentukan berapa tingkat akurasi pada pengujian pertama ini menggunakan persamaan 2.5 dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Nilai Akurasi} &= \frac{\text{jumlah data uji benar}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% \\ &= \frac{13}{15} \times 100\% \\ &= 0.86 \\ &= 86\% \end{aligned}$$

6.2.1.2 Pengujian 2

Pada pengujian pengaruh nilai k terhadap tingkat akurasi yang kedua, data uji yang digunakan adalah sebanyak 15 data uji dengan nilai k=5. Pengujian pertama dapat dilihat pada Tabel 6.5.

Tabel 6.5 Tabel Pengujain 2 Pengaruh Nilai K

No	Percobaan	Analisa Sistem	Analisa Pakar
1	percobaan ke 1	Calici Virus	Calici Virus
2	percobaan ke 2	Calici Virus	Calici Virus
3	percobaan ke 3	Calici Virus	Calici Virus
4	percobaan ke 4	Calici Virus	Calici Virus
5	percobaan ke 5	Enteritis	Calici Virus
6	percobaan ke 6	Calici Virus	Enteritis
7	percobaan ke 7	Calici Virus	Enteritis
8	percobaan ke 8	Enteritis	Enteritis
9	percobaan ke 9	Enteritis	Enteritis
10	percobaan ke 10	Enteritis	Enteritis
11	percobaan ke 11	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus
12	percobaan ke 12	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus
13	percobaan ke 13	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus
14	percobaan ke 14	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus
15	percobaan ke 15	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus

Pada tabel diatas dapat dilihat jumlah data yang benar atau cocok dengan hasil dari pakar adalah sebanyak 12 data dan data yang salah sebanyak 3 data.

Untuk menentukan berapa tingkat akurasi pada pengujian pertama ini menggunakan persamaan 2.5 dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Nilai Akurasi} &= \frac{\text{jumlah data uji benar}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% \\ &= \frac{12}{15} \times 100\% \\ &= 0.80 \\ &= 80\% \end{aligned}$$

6.2.1.3 Pengujian 3

Pada pengujian pengaruh nilai k terhadap tingkat akurasi yang ketiga, data uji yang digunakan adalah sebanyak 15 data uji dengan nilai k=7. Pengujian pertama dapat dilihat pada Tabel 6.6.

Tabel 6.6 Pengujian 3 Pengaruh Nilai K

No	Percobaan	Analisa Sistem	Analisa Pakar
1	percobaan ke 1	Scabies	Scabies
2	percobaan ke 2	Scabies	Scabies
3	percobaan ke 3	Scabies	Scabies
4	percobaan ke 4	Scabies	Scabies
5	percobaan ke 5	Enteritis	Scabies
6	percobaan ke 6	Scabies	Enteritis
7	percobaan ke 7	Scabies	Enteritis
8	percobaan ke 8	Enteritis	Enteritis
9	percobaan ke 9	Enteritis	Enteritis
10	percobaan ke 10	Enteritis	Enteritis
11	percobaan ke 11	Ringworm	Ringworm
12	percobaan ke 12	Ringworm	Ringworm
13	percobaan ke 13	Ringworm	Ringworm
14	percobaan ke 14	Ringworm	Ringworm
15	percobaan ke 15	Ringworm	Ringworm

Pada tabel diatas dapat dilihat jumlah data yang benar atau cocok dengan hasil dari pakar adalah sebanyak 12 data dan data yang salah sebanyak 3 data.

Untuk menentukan berapa tingkat akurasi pada pengujian pertama ini menggunakan persamaan 2.5 dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Nilai Akurasi} &= \frac{\text{jumlah data uji benar}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% \\ &= \frac{12}{15} \times 100\% \\ &= 0.80 \\ &= 80\% \end{aligned}$$

6.2.1.4 Pengujian 4

Pada pengujian pengaruh nilai k terhadap tingkat akurasi yang keempat, data uji yang digunakan adalah sebanyak 15 data uji dengan nilai k=9. Pengujian pertama dapat dilihat pada Tabel 6.7.

Tabel 6.7 Pengujian 4 Pengaruh Nilai K

No	Percobaan	Analisa Sistem	Analisa Pakar
1	percobaan ke 1	Calici Virus	Calici Virus
2	percobaan ke 2	Calici Virus	Calici Virus
3	percobaan ke 3	Calici Virus	Calici Virus
4	percobaan ke 4	Calici Virus	Calici Virus
5	percobaan ke 5	Panleukopenia Virus	Calici Virus
6	percobaan ke 6	Calici Virus	Panleukopenia Virus
7	percobaan ke 7	Calici Virus	Panleukopenia Virus
8	percobaan ke 8	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus
9	percobaan ke 9	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus
10	percobaan ke 10	Panleukopenia Virus	Panleukopenia Virus
11	percobaan ke 11	Ringworm	Ringworm
12	percobaan ke 12	Ringworm	Ringworm
13	percobaan ke 13	Ringworm	Ringworm
14	percobaan ke 14	Ringworm	Ringworm
15	percobaan ke 15	Ringworm	Ringworm

Pada tabel diatas dapat dilihat jumlah data yang benar atau cocok dengan hasil dari pakar adalah sebanyak 12 data dan data yang salah sebanyak 3 data.



Untuk menentukan berapa tingkat akurasi pada pengujian pertama ini menggunakan persamaan 2.5 dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Nilai Akurasi} &= \frac{\text{jumlah data uji benar}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% \\ &= \frac{12}{15} \times 100\% \\ &= 0.80 \\ &= 80\% \end{aligned}$$

6.2.1.5 Pengujian 5

Pada pengujian pengaruh nilai k terhadap tingkat akurasi yang keempat, data uji yang digunakan adalah sebanyak 15 data uji dengan nilai k=12. Pengujian pertama dapat dilihat pada Tabel 6.8.

Tabel 6.8 Pengujian 5 Pengaruh Nilai K

No	Percobaan	Analisa Sistem	Analisa Pakar
1	percobaan ke 1	Ringworm	Ringworm
2	percobaan ke 2	Ringworm	Ringworm
3	percobaan ke 3	Ringworm	Ringworm
4	percobaan ke 4	Ringworm	Ringworm
5	percobaan ke 5	Panleukopenia	Ringworm
6		Virus	Panleukopenia Virus
7	percobaan ke 7	Ringworm	Panleukopenia Virus
8	percobaan ke 8	Panleukopenia	Panleukopenia Virus
9		Virus	Panleukopenia Virus
10	percobaan ke 10	Panleukopenia	Panleukopenia Virus
11	percobaan ke 11	Gastritis	Gastritis
12	percobaan ke 12	Gastritis	Gastritis
13	percobaan ke 13	Gastritis	Gastritis
14	percobaan ke 14	Gastritis	Gastritis
15	percobaan ke 15	Gastritis	Gastritis

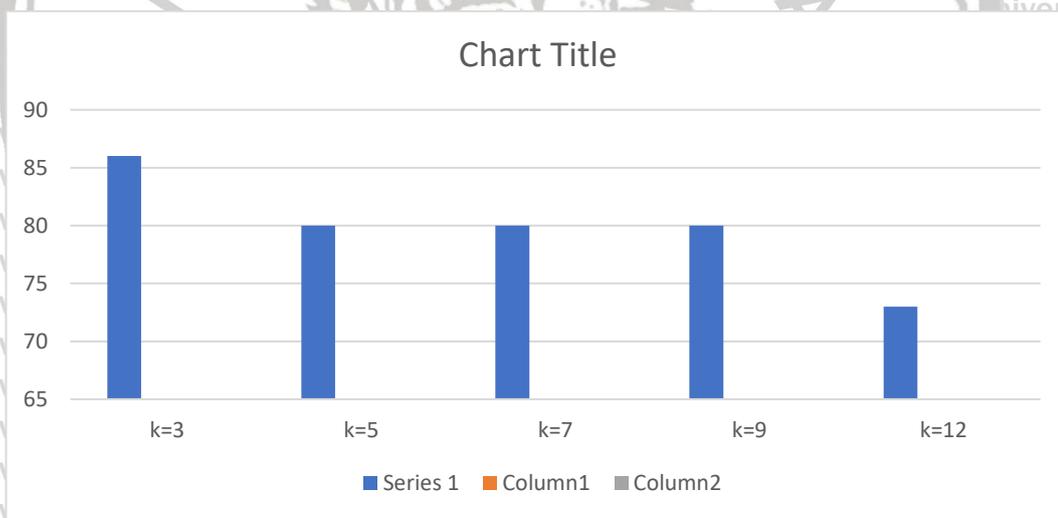
Pada tabel diatas dapat dilihat jumlah data yang benar atau cocok dengan hasil dari pakar adalah sebanyak 11 data dan data yang salah sebanyak 4 data.



Untuk menentukan berapa tingkat akurasi pada pengujian pertama ini menggunakan persamaan 2.5 dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Nilai Akurasi} &= \frac{\text{jumlah data uji benar}}{\text{jumlah data uji}} \times 100\% \\ &= \frac{11}{15} \times 100\% \\ &= 0.73 \\ &= 73\% \end{aligned}$$

Hasil dari kelima pengujian yang telah dilakukan atas masing-masing pengujian memperoleh nilai akurasi yang sama dan yang beda. Untuk pengujian 1 dengan nilai k=3 memperoleh nilai akurasi sebesar 86%. Pada pengujian berikutnya yaitu pengujian 2 dengan k=5, pengujian 3 dengan k=7 dan pengujian 4 dengan k=9 memperoleh nilai akurasi yang sama yaitu sebesar 80%, sedangkan pengujian 5 dengan nilai k=12 memperoleh nilai k sebesar 73%. Berikut adalah grafik hasil pengujian pengaruh nilai k terhadap tingkat akurasi yang ditunjukkan pada Gambar 6.2.



Gambar 6.2 Grafik Hasil pengujian Tingkat Akurasi Terhadap Nilai K

6.2.2 Analisa Hasil Pengujian Pengaruh Nilai K Terhadap Tingkat Akurasi

Berdasarkan dari hasil pengujian akurasi terhadap nilai k yang telah dilakukan nilai akurasi yang paling tinggi diperoleh pada pengujian 1 dengan nilai k=3 yaitu akurasi yang didapat sebesar 86%. Sedangkan nilai akurasi yang paling rendah yaitu pada pengujian 5 dengan nilai k=12 memperoleh nilai akurasi sebesar 73%. Untuk pengujian lainnya nilai akurasi yang didapat sama yaitu sebesar 80%. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa semakin kecil nilai k yang digunakan maka semakin baik nilai akurasi yang akan didapat sebaliknya semakin besar nilai k maka semakin kecil nilai akurasi yang diperoleh.

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Sistem diagnosa penyakit pada kucing menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour* ini memiliki kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini membuat sebuah sistem yang mampu mendiagnosa penyakit kucing dengan menggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour*. Sistem tersebut adalah sistem berbasis web yang dibangun dan dirancang menggunakan bahasa pemrograman php dan *database* MySQL. Sistem ini mempunyai 19 data gejala penyakit kucing yang dijadikan sebagai langkah awal untuk mendiagnosa penyakit kucing, dari gejala-gejala tersebut nanti dapat diketahui kucing mengalami penyakit apa dengan cara perhitungan menggunakan metode fuzzy knn. Hasil yang diperoleh dari sistem ini berupa 7 jenis penyakit kucing diantaranya adalah *calici virus*, *panleukopenia virus*, *enteritits*, *gastritis*, *scabies*, *ringworm*, dan cacingan.
2. Dalam sistem dilakukan 2 jenis pengujian akurasi yaitu pengujian akurasi berdasarkan dengan jumlah data latih dan pengujian akurasi berdasarkan pengaruh nilai k. Pengujian berdasarkan dengan jumlah data latih dilakukan sebanyak 3 kali percobaan pengujian sedangkan untuk pengujian beerdasarkan pengaruh nilai k dilakukan percobaan pengujian sebanyak 5 kali. Pada pengujian tersebut hasil akurasi yang didapatkan berbeda-beda. Pengujian pengaruh terhadap jumlah data latih memperoleh rata-rata hasil akurasi sebesar 82.6% sedangkan untuk pengujian berdasarkan pengaruh nilai k memperoleh rata-rata hasil akurasi sebesar 79%.

7.2 Saran

Pada sistem diagnosis penyakit pada kucing megggunakan metode *fuzzy k-nearest neighbour* ini masih terdapat bebrapa kekurangan dalam penelitiannya salah satunya adalah dalam penelitian ini sistem hanya terbatas pada 7 penyakit dan 19 gejala penyakit saja. Selain itu kurang nya fitur tambah pada admin untuk menambah data yang baru. Saran yang diberikan untuk penelitian ini adalah sistem dapat dikembangkan dan diperbaharui lagi dengan baik dengan cara menambah jenis penyakit dan gejala penyakit lainnya serta menambahkan fitur pada tampilan sistem, selain itu penelitian dapat dikembangkan dengan mencari rumus perhitungan tentang manualisasi yang lebih akurat mengenai metode fknn.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, F. D. (2017). Deteksi Penyakit Kucing Dengan Menggunakan Modified KNearest Neighbour Teroptimasi. Malang: Universitas Brawijaya.

Anggraeni, D. (2015). Sistem Pakar untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Tebu dengan Metode Fuzzy-AHP. Skripsi Mahasiswa PTIIK Universitas Brawijaya.

Dwi Citra Annisa (2016). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit DBD, Tifoid, dan Malaria Menggunakan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour. Malang

Fadli, A. (2010). Sistem Pakar Dasar. Jakarta: Komunitas eLearning IlmuKomputer.Com.

Fadhillah, D. (2015, mei 16). Diambil kembali dari Academia: <http://ilmuveteriner.com/enteritis-pada-hewan/>

(KBBI), K. B. (2019, January Kamis). Diambil kembali dari KBBI Online: <https://kbbi.web.id/diagnosis>

Kusrini. (2006). Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: ANDI.

Keller, J. M., Gray, M. R. & Givens, J. A., 1985. A Fuzzy K-Nearest Neighbor Algorithm. IEEE Transactions On System, Man, and Cybernetics, Volume SMC-15, No.4.c

Muhammad, S. A., & Napitupulu, R. M. 2011. Panduan Lengkap Kucing. Penebar Swadaya: Jakarta

Palguna.,D, Jusak, Erwin S. 2014. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Kucing Menggunakan Metode Certainty Factor. Jurnal Sistem Informasi.Vol 3(1). Surabaya

Ramadhan, R., indah F,A., Dedy C. 2017. Sistem pakar Diagnosis Penyakit Kulit pada Kucing Persia Menggunakan Metode Certainty Factor. Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi. Vol 2(1). Samarinda

Restia Dwi Oktavianing Tyas, A. A. (2015). Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour. Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology, 58-66.

Rosnelly, R. (2012). Sistem Pakar: Konsep dan Teori. Yogyakarta: ANDI. 76

Suwed M A., N S Budiana., 2008. Panduan Praktis Untuk Menghasilkan Kucing yang Berkualitas Membiakkan Kucing Ras. Penebar Swadaya. Ed 3. Jakarta

Syela Ukmala, N. H. (2016). *Pemodelan Sistem Pakar Untuk Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Tomat Menggunakan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour*.

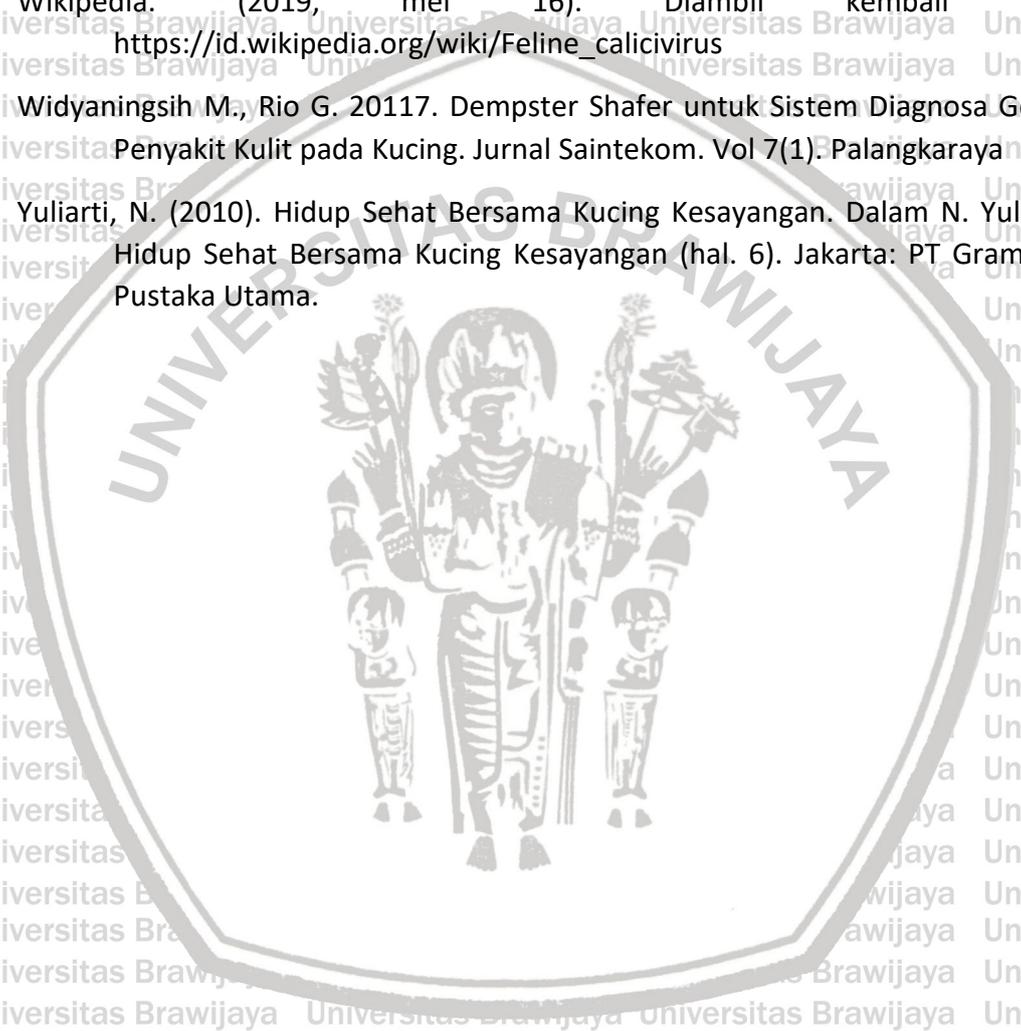
Tyas, R. D. (2015). *Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbour*. *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, 58-66.

Wikipedia. (2019, january Kamis). Diambil kembali dari wikimedia foundation: https://id.wikipedia.org/wiki/Kucing#cite_note-SciAm-9

Wikipedia. (2019, mei 16). Diambil kembali dari https://id.wikipedia.org/wiki/Feline_calicivirus

Widyaningsih M., Rio G. 2011. Dempster Shafer untuk Sistem Diagnosa Gejala Penyakit Kulit pada Kucing. *Jurnal Saintekom*. Vol 7(1). Palangkaraya

Yuliarti, N. (2010). *Hidup Sehat Bersama Kucing Kesayangan*. Dalam N. Yuliarti, *Hidup Sehat Bersama Kucing Kesayangan* (hal. 6). Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.



LAMPIRAN

A. Data Latih Penyakit Pada Kucing

NO	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	Diagnosa
1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	P1
3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
4	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	P1
6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	P1
7	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	P1
8	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	P1
9	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
11	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
12	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	P1
13	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P1
14	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	P1
15	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	P1
16	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
17	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
18	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2

19	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
20	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
21	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
22	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
23	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
24	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
25	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
26	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
27	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
28	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
29	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P2
30	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
31	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
32	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
33	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
34	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
35	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
36	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
37	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
38	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
39	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
40	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
41	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
42	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
43	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
44	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3

45	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P3
46	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
47	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
48	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
49	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
50	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
51	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
52	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
53	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
54	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
55	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
56	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
57	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
58	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
59	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
60	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P4
61	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	P5
62	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	P5
63	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	P5
64	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	P5
65	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	P5
66	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	P5
67	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	P5
68	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	P5
69	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	P5
70	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	P5

71	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	P5
72	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	P5
73	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	P5
74	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	P5
75	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	P5
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	P6
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	P6
78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	P6
79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	P6
80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	P6
81	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	P6
82	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	P6
83	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	P6
84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	P6
85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	P6
86	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	P6
87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	P6
88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	P6
89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	P6
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	P6
91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	P7
92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	P7
93	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	P7
94	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	P7
95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	P7
96	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	P7

97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	P7
98	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	P7
99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	P7
100	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	P7
101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	P7
102	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	P7
103	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	P7
104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	P7
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	P7



B. Tabel Jumlah Masing-masing Gejala dari Setiap Penyakit

No	Jumlah Kasus	Jenis Penyakit	Gejala yang Muncul																																
			G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21	G22	G23	G24	G25	G26	G27	G28	G29	G30	G31	G32	
1	3	Cacangan	0	0	2	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	Endometritis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
3	5	Kelumpuhan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	5	0	0	
4	5	Kembung	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	2	0	0	0		
5	2	Keracunan	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0		
6	2	Mastitis	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0		
7	4	Myasis	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0		
8	41	Orf	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	41	0	0	7	0	0	0	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	
9	11	Pink Eye	0	0	0	0	0	7	10	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	11	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0		
10	1	Pneumonia	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
11	72	Scabies	0	0	0	0	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	33	0	0	40	0	0	0	0	0	0	27	0	
Σ	148		2	3	2	3	72	18	10	8	2	21	3	1	4	1	2	41	5	25	7	2	11	33	2	3	83	1	5	1	3	5	27	2	



